re

radioelektronik

8 '88

miesięcznik
elektroników
radioamatorów
i krótkofalowców

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

Wzmacniacz wyjściowy
do [illegible]
50 MHz

Pr ISSN 0137-6802

OGŁOSZENIA

Za treść ogłoszeń, ani za rzetelność realizacji zawartych w nich ofert Redakcja nie ponosi żadnej odpowiedzialności. Ogłoszenia drobne (do 50 słów) w cenie 50 zł za słowo przyjmuje Dział Ogłoszeń i Reklamy WCiKT SIGMA, ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa. Tel. 31-93-65 od godz. 9–15

Helios, Jowisz, Neptun, Elektron 380, Rubin 202: Dekodery PAL i moduły monitorowe do samodzielnego wmontowania (tylko lutowanie; bez użycia przyrządów pomiarowych). Wykonujemy zwrotnice antenowe. Wysyłka pocztą. Informacje po nadesłaniu zaadresowanej koperty ze znaczkiem. Zakład Teleelektroniki. 39-420 Korczyna 336a. EO/108/88

Dyskotekowe efekty świetlne, kompletne sterowniki i miksery efektów w różnych wersjach. Rampy, reflektory i stroboskopy z soczewkami lub filtrami w ośmiu kolorach. Poleca Zakład Elektroakustyki Profesjonalnej, Stanisław Łyp, 43-300 Bielsko-Biała, ul. Buczka 27/132. Informacje telefoniczne: wtorki od 9⁰⁰-15⁰⁰, telefon 443-41. Wystawiamy rachunki dla instytucji. Gwarantujemy wykonawstwo instalacji, montaż i serwis. EO/1048/87

„MIKROELEKTRONIKA OD PODSTAW DLA KAŻDEGO." Błyskawicznie, tanio, rewelacyjną metodą — od prawa Ohma do poznania możliwości i wnętrza mikrokomputerów. Wysyłkowa sprzedaż wiedzy oraz płytek do samodzielnego montażu mikrokomputera CA80, ukierunkowanego na sterowania. Szczegółowa, wielotomowa dokumentacja. Koperta zwrotna ze znaczkiem. Zawsze aktualne. „MIK" Stanisław Gardynik, 05-090 Raszyn, ul. Olszowa 68. EO/997/87

Sprzedam magnetowid MTV50 (mało używany, produkcja 1984) oraz nie nagrane kasety. Proszę o oferty z ceną: Zakład Radiowy. Stanisław Chęciński, ul. Bielska 11, 09-400 Płock. EO/295/88.

Spółdzielnia Pracy Elektra w Gdyni ul. Wąska 8, tel. 24-11-69, 24-13-37, odstąpi kompletną dokumentację techniczną elektronicznego automatu perkusyjnego ERM-32, z aktualnym zezwoleniem PKNMiJ. Zapewniamy również więk szość materiałów niezbędnych do jego produkcji (obudowy, płytki montażowe i inne). Oferty prosimy składać pisemnie lub osobiście. EO/296/88

Wysyłkowa sprzedaż uniwersalnych płytek drukowanych, laminatu, chemikalii. Katolog wysyłam po otrzymaniu zaadresowanej koperty zwrotnej ze znaczkiem. Leszek Kaźmierski, Pomorska 29/3, 50-216 Wrocław. EO/262/88

Atrakcyjnie wynagrodzę! Za schematy, części do oscyloskopu OKS-515A. Jerzy Kwiecień ul. Kolejowa 6, 26-420 Drzewica. EO/375/88

Sprzedam transceiver FT-101. Z. Ryszard Bajerski, Szeptyckiego 9, 44-240 Żory. EO/376/88

Kupię złącza krawędziowe 32-stykowe „POLON" LDB-1P; „ELWRO" LDB-2. Warszawa 29-81-53. EO/400/88

Programy, instrukcje i udoskonalenia techniczne dla komputerów ATARI, AMSTRAD COMMODORE, IBM oferuje Agencja Komputerowa, 41-200 Sosnowiec, P-157, tel. 699-649 EO/424/87



Radioelektronik

SIERPIEŃ 1988 • ROCZNIK XXXIX (111)

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

8 '88

Z KRAJU I ZE ŚWIATA . . . 1,26,29,30

ELEKTROAKUSTYKA
Nowy głośnik szerokopasmowy . . . 3
Aparat TON 10 dla słabosłyszących . . . 3
Wskaźnik przesterowania wzmacniacza m.cz. . . . 5

MIERNICTWO
Wzmacniacz wejściowy do częstościomierza 50 MHz . . . 6

KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW
Automatyczny prostownik do ładowania akumulatorów . . . 7

RADIOKOMUNIKACJA
Przestrajany magnetycznie oscylator przemiany częstotliwości do nowoczesnego odbiornika radiokomunikacyjnego 0,1 ÷ 30 MHz . . . 9

PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE
Piezoelektryczne sygnalizatory akustyczne . . . 12
Neonówki sygnalizacyjne . . . 13

URZĄDZENIA ZASILAJĄCE
Źródło światła błyskowego . . . 14
Elektroniczne zapłonniki do świetlówek . . . 20

SCHEMATY
Odbiorniki telewizyjne Hermes T400 i T600 . . . 15

ELEKTRONIKA w SAMOCHODZIE
Wskaźnik obrotów z wyświetlaczem cyfrowym . . . 22

ELEKTRONIKA w DOMU
Lampa błyskowa „Elektronika W5-21" . . . 23
Wyłącznik zmierzchowy . . . 24

SERWIS RiTV
Odbiornik telewizyjny Hermes . . . 25
Modyfikacje w odbiornikach telewizyjnych Junost i Rubin 714 . . . 27
Mikrofon Tonsil ME061 w radiomagnetofonach produkcji ZRK . . . 27
Zmiany w głowicy UKF radiomagnetofonu RMS 451 . . . 28

KRÓTKOFALOWIEC POLSKI . . . 29

NOWA TECHNIKA i TECHNOLOGIA
Nowości w dziedzinie displejów . . . 30

RÓŻNE
Wiosenne Targi Lipskie 1988 . . . 31

Z PRASY ZAGRANICZNEJ
Jeszcze jedna „regulowana dioda Zenera" . . . IV okł.
Prosta przetwornica do zasilania wzmacniacza . . . IV okł.

Adres: Redakcja „Radioelektronik"
ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nacz. — prof. dr inż. Andrzej Sowiński, **z-ca red. nacz.** — inż. Janusz Justat; **sekr. red.** — Halina Fiećko; **redaktorzy działów:** mgr inż. Tadeusz Górnicki, Eugenia Grudzińska, mgr inż. Leon Kossobudzki, dr inż. Michał Nadachowski, inż. Zdzisław Tkaczyk, mgr inż. Maria Tronina, inż. Jerzy Węglewski SP5WW, doc. mgr inż. Aleksander Witort
Redaktor techniczny: Henryk Wieczorek, **Laboratorium:** mgr inż. Leszek Halicki

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy.
Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji nadesłanych artykułów

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień, zamieszczone w „Radioelekroniku" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu.

Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w „Radioelektroniku" jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji.

SIGMA *WYDAWNICTWO CZASOPISM i KSIĄŻEK TECHNICZNYCH*
Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej

Prenumerata: kwartalna 300 zł, półroczna 600 zł, roczna 1200 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe.



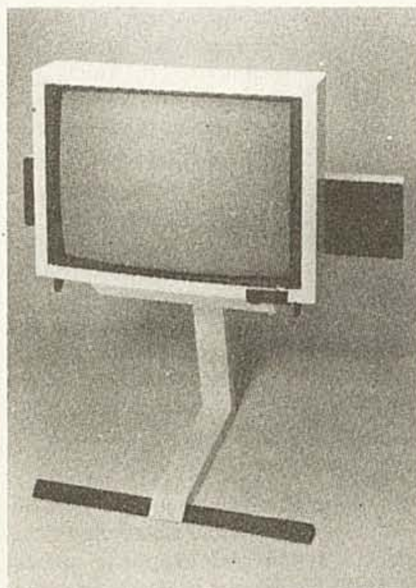
Druk: Zakłady Graficzne DOM SŁOWA POLSKIEGO w Warszawie. Zam. 2246/CD. Skład techniką fotograficzną. Nakład 220 000 egz. Ark. druk. 4,5. Cena zł 100. Numer zamknięto 7.VII.1988 r. U-21

Magnetofon cyfrowy firmy AIWA. Japońska firma AIWA planuje wprowadzenie na rynek magnetofonu cyfrowego typu deck, w cenie 1224 $. Magnetofon odtwarza taśmy nagrane z częstotliwością próbkowania 48, 44,1 i 32 kHz i nagrywa programy analogowe lub cyfrowe z częstotliwością próbkowania 32 i 48 kHz. W wypadku próby rejestracji programu o częstotliwości próbkowania 44,1 kHz, tj. równej częstotliwości stosowanej w dyskach cyfrowych (płytach kompaktowych), magnetofon automatycznie zatrzymuje się i zapala się wyświetlacz „Zakaz kopiowania". Magnetofon reaguje analogicznie na próbę kopiowania taśmy cyfrowej z zastrzeżonym zapisem.

Sprzęt do odbioru telewizji satelitarnej w Japonii. Japońska stacja telewizyjna NHK rozpoczęła w 1987 r. nadawanie 24-godzinnych programów drogą satelitarną, co spowodowało ogromny wzrost zapotrzebowania na urządzenia odbiorcze. Liczba użytkowanych w Japonii odbiorników telewizyjnych, przystosowanych do odbioru programów satelitarnych, wzrosła skokowo w lecie 1987 r. do 170 tys. Przed uruchomieniem stacji satelitarnej montowano u abonentów ok. 4000 urządzeń miesięcznie, a już w lipcu i sierpniu liczba ta wzrosła do 26 tys. miesięcznie. Początkowo ta nowa technika nie wzbudzała większego zainteresowania ze względu na wysokie ceny sprzętu (cena anteny parabolicznej oraz tunera wynosiła prawie 2000 dol.). Obecnie jednak nadawanie wielogodzinnego, urozmaiconego programu oraz obniżona cena sprzętu, spowodowały zmianę sytuacji. W skład japońskiego systemu satelitarnego wchodzi satelita BS-2, stacja przekaźnikowa, stacja kontrolna i urządzenie odbiorcze. Japoński satelita jest umieszczony na wysokości 38 000 km nad archipelagiem japońskim. Czas „życia" satelity określa się na 5 lat. Jego następca BS-3 będzie wyniesiony na orbitę przy użyciu japońskiej rakiety H-1 ok. 1989 r. Dla rejonu azjatyckiego przydzielono pasmo częstotliwości o szerokości 500 MHz między 11,7 i 12,2 GHz. Jest to pasmo, w którym zakłócenia powodowane m.in. przez deszcze są niewielkie. Pasmo to zostało podzielone na 24 kanały, z czego 8 przydzielono Japonii. Japońscy producenci sprzętu przygotowują wiele wyrobów, atrakcyjnych pod względem użytkowym i ceny. Firma Japan TV-Service (filia NHK) zamierza dostarczyć anteny ze wzmacniaczami w cenie ok. 600 dol. Firma Fujitsu General oferuje telewizor kolorowy 25" z tunerem BS za 2000 dol., firma NEC antenę ze wzmacniaczem za ok. 1200 dol. i odbiornik telewizyjny 29" za 1900 dol. Firma Matsushita przygotowuje płaskie anteny o powierzchni 30 cm^2, a Toshiba przewiduje w 1988 r. sprzedaż 0,5 mln telewizorów dostosowanych do odbioru satelitarnego.

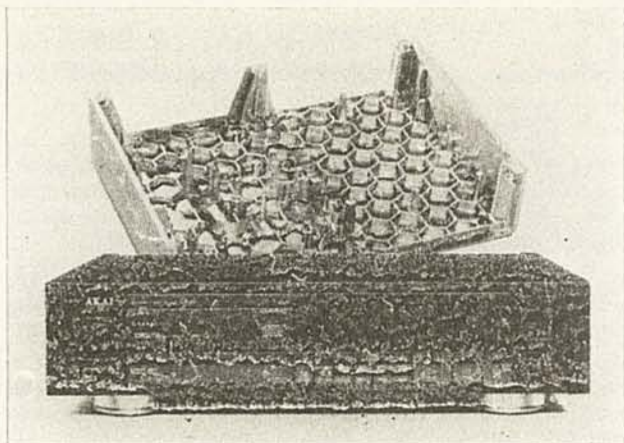
Czujnik temperatury firmy Fluke. Oryginalne i bardzo wygodne w stosowaniu rozwiązanie czujnika temperatury przedstawiła znana firma Fluke (USA). Jest to czujnik półprzewodnikowy 80T-150U o małej bezwładności cieplnej, którego wyjście można dołączyć do wejścia dowolnego multimetru cyfrowego, uzyskując w ten sposób termometr cyfrowy. Dzięki zastosowaniu izolacji czujnika na napięcie 350 V można nim mierzyć temperatury elementów w działających układach. Można też mierzyć temperatury gazów i nie korodujących płynów, ale główne przeznaczenie, to kontrola temperatur podzespołów w urządzeniach elektronicznych. Zakres pomiaru wynosi $-50° \div +150°C$, a dokładność w zakresie $0 \div 100°C$—1°C. Czujnik jest zasilany z wewnętrznej baterii o trwałości 1600 h, której stan jest kontrolowany przez współpracujący multimetr.

Telewizor o nazwie Luxor-Multivision firmy Salora (fot. niżej). Jest on przystosowany do odbioru programów z czterech źródeł: telewizji rozsiewczej, satelitarnej, z magnetowidu, a wkrótce także z wizyjnych płyt kompaktowych. Telewizor ma wbudowany odbiornik telewizji satelitarnej. Odbiornik jest wyposażony w układ zdalnego sterowania. Część foniczna telewizora jest przystosowana do odbioru i odtwarzania dźwięku klasy hi-fi. Służą do tego cztery głośniki umożliwiające wierne odtwarzanie niskich tonów (Basssubwoofer).



Wentylatory firmy Hakuto. Hamowanie silnika wentylatora pokojowego ręką lub jakimkolwiek przedmiotem źle wpływa na silnik i na część mechaniczną. Będący pod napięciem silnik, zatrzymany w ten sposób na dłużej, przegrzewa się i może ulec uszkodzeniu. Wentylatory serii „Tetra" japońskiej firmy Hakuto zostały wyposażone w hallotronowe układy, powodujące wyłączenie wentylatora w razie jego zablokowania. Same wentylatory też są interesujące ze względu na bardzo niski poziom szumu własnego — tylko 21 dB/A. Wentylatory są produkowane w różnych wymiarach, od 40 do 120 mm przy minimalnej szerokości 20 mm; przepływ powietrza wynosi od 0,12 do 3 m^3/min, zależnie od typu.

Technologia GaAlAs w produkcji diod LED. Firma Philips zastosowała technologię pojedynczych heterozłącz z GaAlAs do produkcji nowej rodziny diod LED, emitujących podczerwień. Planuje również zastosowanie tej technologii do produkcji transoptorów. Philips oferuje obecnie diody CQW58A, CQW89A i CQW89B przeznaczone do układów zdalnego sterowania wykonane tą technologią. Dla użytkownika zasadnicza różnica w porównaniu z dotychczasowymi wyrobami polega na znacznie większej trwałości oraz większej szybkości działania, wynoszącej tylko 30 ns. Jest to 15 razy mniej niż dotychczas. Taka szybkość umożliwi np. stosowanie w układach zdalnego sterowania częstotliwości nośnych, przekraczających 1 MHz (dotychczas ok. 38 kHz) i zapewnienie pracy na nowej, standardowej częstotliwości zdalnego sterowania 450 kHz. Celem stosowania wielkich częstotliwości nośnych w profesjonalnych, a zwłaszcza przemysłowych systemach zdalnego sterowania jest uzyskanie zasadniczej poprawy stosunku sygnału do szumu i zmniejszenie poziomu zakłóceń w torze sterowania. Nie trzeba chyba dodawać, że poprawa parametrów toru sterowania przydałaby się w wielu urządzeniach powszechnego użytku. Przyspieszone badania trwałości wykazały, że może ona wynieść ok. 100 tys. h, a więc tyle, ile obecnie dla diod emitujących światło widzialne. Nowe diody można obciążać również prądem impulsowym do 2,5 A. Moc strat wynosi 100 mW dla diod CQW58 i 300 mW dla diod CQW89. Różnica mocy strat wynika tylko z zastosowanych obudów, struktury są te same. Długość fali emitowanego promieniowania wynosi 830 nm. Kąt promieniowania dla diody CQW89A wynosi 40°, a dla diody CQW89B tylko 12°, co predestynuje ją do układów sterowania o większym zasięgu.





Nowy odtwarzacz płyt kompaktowych CD-93 firmy Akai. W tym rozwiązaniu szczególną uwagę zwrócono na mechaniczną konstrukcję chassis. W celu uniknięcia wibracji przenoszących się na laser odczytujący zapis dysku CD, użyto odlewu aluminiowego, wzmocnionego przez komórkową strukturę w kształcie plastra miodu (fot.). Grubość ścianek poszczególnych elementów wynosi 15 nm. Niezwykle precyzyjna jest także konstrukcja prowadnic lasera sterowanego przez silnik liniowy. Płyta CD jest napędzana przez precyzyjny, bezkolektorowy silnik.

Nowe kasety firmy BASF. BASF jako pierwsza firma na świecie, opracowała i podjęła w 1987 r. produkcję kaset z taśmą wizyjną, o czasie rejestracji do 5 godzin (fot.). Kasety te o symbolu E-300 są przeznaczone dla systemu VHS i umożliwiają rejestrację na jednej kasecie trzech pełnometrażowych filmów. Zastosowanie tych „długogrających" kaset jest szczególnie pożyteczne przy wykorzystywaniu magnetowidu do zapisu automatycznego, np. podczas urlopu, kiedy nie ma możliwości zmiany kasety. Taśma E-300 jest zaliczana do klasy „Extra Quality" i zapewnia taką samą jakość zapisu, jaka jest osiągana przy zastosowaniu kaset E-180 lub E-240 firmy BASF. Przedłużenie czasu rejestracji uzyskano dzięki cieńszej taśmie, pokrytej warstwą dwutlenku chromu. Folia nośna taśmy E-300, mimo że ma grubość rzędu tysięcznych części milimetra, jest bardzo odporna na zrywanie.

Bezpieczniej w samochodzie. Pasy lub stosowane w niektórych samochodach poduszki pneumatyczne, przeciwdziałające uszkodzeniom ciała w trakcie kolizji, muszą być w odpowiednim czasie mocno napięte lub, w przypadku poduszek — napełnione. Firma Becker (RFN) specjalizuje się w produkcji elektronicznych urządzeń, które sterują napięciem pasów lub napełnianiem poduszek. Wyprodukowano dotychczas ponad 400 tys. takich układów, które działają niezwykle szybko i niezawodnie. Urządzenie działa w oparciu o pomiar opóźnienia ruchu samochodu. Gdy przebiega to szybciej niż normalnie, wystarczają milisekundy, aby kierowca został unieruchomiony bądź aby pojawił się przed nim worek napełniony powietrzem, który w znacznym stopniu chroni kierowcę przed obrażeniami.

Magnetowidy na rynku amerykańskim. W USA w 1987 r. zakupiono 13,7 mln magnetowidów, tj. o 600 tys. więcej niż w 1986 r. Z tej liczby 12 mln stanowiły magnetowidy domowe (wśród których wersja stereofoniczna stanowiła ok. 20%), a 1,6 mln, to kamerowidy. Sprzedano tylko 125 tys. magnetowidów przenośnych, co wskazuje na mniejsze zainteresowanie tym sprzętem. Pod względem wartości udział kamerowidów w ogólnej sprzedaży wyniósł 29%, mimo że liczbowo stanowiły one tylko ok. 12%. Średnia cena kamerowidu — 1000 dol. Nasycenie rynku USA magnetowidami na koniec 1987 r. ocenia się na 45%, a kamerowidami tylko na 3%.

Elektroniczne aparaty fotograficzne firm Cassio i Minolta. Firma Cassio zapowiadała w końcu 1987 r. sprzedaż elektronicznych fotoaparatów, zwanych także „milczącym wideo". Model V-101 ma kosztować ok. 1000 dol. Cassio planuje produkcję 5000 takich aparatów miesięcznie. Kamera może zarówno zdjęcia rejestrować jak i je odtwarzać. Do rejestracji służy czujnik obrazu MOS zawierający 280 tys. punktów obrazu. Szybkość migawki regulowana automatycznie w zależności od oświetlenia waha się w granicach od 1/8 do 1/1000 sekundy. Możliwe jest też wykonywanie do 5 zdjęć na sekundę. Odtwarzanie obrazów jest realizowane na ekranie telewizora. Potrzebne są do tego tylko odpowiednie przewody połączeniowe. Tym, którzy chcą utrwalić te zdjęcia na papierze, firma Cassio oferuje za 1500 dol. kolorową drukarkę. Firma Minolta opracowała również „milczącą kamerę". Rozwiązanie to, w wersji tzw. „lustrzanki" o nazwie „Magnum 7000", jest wyposażone w układ automatycznej regulacji ostrości z czujnikiem obrazu CCD. Obraz składa się z 380 tys. punktów. W tylnej części kamery jest umieszczone urządzenie służące do rejestracji nieruchomych obrazów. Kamera kosztuje 1500 dol., urządzenie rejestrujące ok. 1000 dol., a kolorowa drukarka ok. 1300 dolarów.

Scalone wzmacniacze wizyjne. Zastosowanie monolitycznych, scalonych wzmacniaczy wizyjnych jakie ukazały się ostatnio na rynku światowym (LM1203 firmy National Semiconductor), zaowocuje kolejną obniżką ceny monitorów i odbiorników TV oraz wzrostem niezawodności sprzętu. Układ LM1203 zawiera trzy niezależne wzmacniacze szerokopasmowe o pasmie 70 MHz/3 dB wraz ze wszystkimi układami korekcyjnymi, które normalnie znajdują się między 75-omowym wejściem wizyjnym monitora a wysokonapięciowymi stopniami sterującymi kineskop. Niedokładność regulacji kontrastu wszystkich wzmacniaczy wynosi tylko 0,5 dB, regulacja jaskrawości jest niezależna dla każdego z nich. Niezależna jest też regulacja wysterowania kineskopu.

Detektor ultrafioletu. Niezawodność działania detektora płomienia lub alarmu pożarowego zależy przede wszystkim od czujnika. Firma Hamamatsu Photonics (Japonia) reklamuje swój detektor ultrafioletu R2868, jako bardzo pewny w działaniu. Detektor ten, działający na zasadzie emisji fotoelektrycznej z metali oraz powielaniu elektronów przez wyładowanie w rozrzedzonym gazie, ma zakres czułości widmowej 185÷260 nm i jest całkowicie nieczuły na promieniowanie widzialne. Nie wymaga więc stosowania filtru optycznego, którego wymagają zawsze czujniki półprzewodnikowe. Czułość jest duża, można tym detektorem wykryć płomień zapalniczki z odległości 5 m. Napięcie zasilania wynosi 400 V, szczytowy prąd 30 mA, średni prąd rozładowania 1 mA, a zakres temperatur pracy −20°÷+60°C.

Nowy głośnik szerokopasmowy

Fizyk P. Pfleiderer, pracujący od wielu lat w dziedzinie urządzeń elektroakustycznych, jest projektodawcą szerokopasmowego głośnika dynamicznego o wydatnie polepszonych właściwościach, w porównaniu z dotychczasowymi. Niżej są przedstawione główne innowacje wprowadzone do konstrukcji głośnika.

Na rysunku jest przedstawiony szkic nowego głośnika (w przekroju). Zupełnie nowym elementem konstrukcyjnym jest elastyczny pierścień ze specjalnej gumy, znajdujący się między cewką drgającą a membraną stożkową.

Zasada działania głośnika jest następująca. Przy małych i średnich częstotliwościach cewka powoduje drgania zarówno osadzonej na niej membrany kopułkowej jak i membrany stożkowej. Powyżej pewnej częstotliwości, wskutek elastyczności pierścienia, przestaje drgać membrana stożkowa, a źródłem fal dźwiękowych jest wyłącznie membrana kopułkowa. Pierścień, dzięki dużej stratności użytego materiału, spełnia dodatkowo funkcję tłumika drgań rezonansowych membrany kopułkowej i samej cewki. Podczas konstruowania głośnika wiele trudu włożono w dobór materiałów, wzajemne proporcje i kształt membran oraz parametery części „napędowej" głośnika, tj. magnesu, cewki i jej zawieszenia.

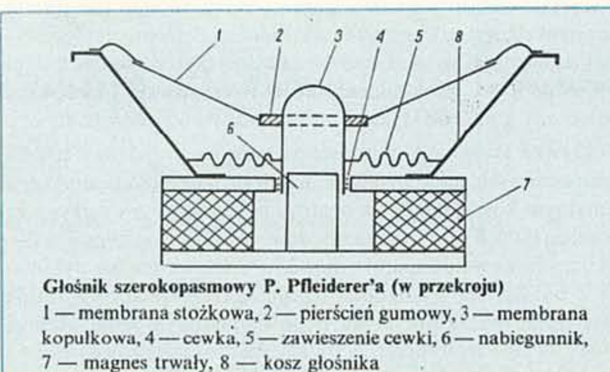
Opracowane zostały prototypowe serie głośników tego rodzaju o średnicy 160 mm i ok. 200 mm.

Głośnik ten ma dwie, wielkie zalety:

- jest w zasadzie punktowym źródłem dźwięku a więc nie pojawiają się interferencje wskutek różnych odległości 2 ÷ 4 głośników od ucha słuchacza;
- zbędne stają się zwrotnice elektryczne, wnoszące zniekształcenie (fazowe, amplitudowe i często nieliniowe) i wpływające na barwę reprodukowanych przez zespół głośnikowy dźwięków.

Pomysłodawca wprowadził jeszcze jedno udoskonalenie. Opracował aktywny korektor parametrów głośnika w postaci oddzielnego bloku, przystosowanego do danego typu głośnika. Idea tego rozwiązania polega na tym, aby skorygować elektrycznie charakterystykę częstotliwościową i charakterystykę fazową głośnika, polepszając w jakimś stopniu jego właściwości jako przetwornika.

Opisany głośnik (typu PP 100), z takim korektorem, przenosi równomiernie sygnały o częstotliwościach od 35 Hz do 20 kHz, czyli z powodzeniem może zastąpić 2–3 drożny zespół głośnikowy. Głośnik ten nie może jednak zastąpić głośników niskotonowych o wielkiej średnicy, mogących przetwarzać duże moce. Po prostu średnica membrany jest do tego celu zbyt mała.



Głośnik szerokopasmowy P. Pfleiderer'a (w przekroju)
1 — membrana stożkowa, 2 — pierścień gumowy, 3 — membrana kopułkowa, 4 — cewka, 5 — zawieszenie cewki, 6 — nabiegunnik, 7 — magnes trwały, 8 — kosz głośnika

Wydaje się, że jeżeli koszt produkcji masowej nowego głośnika szerokopasmowego nie będzie zbyt wysoki, to ma on wielkie szanse stać się rewelacją w tej dziedzinie.

(Opracowano na podstawie „Funkschau" nr 24/1987) *A.W.*

Aparat TON 10 dla słabosłyszących

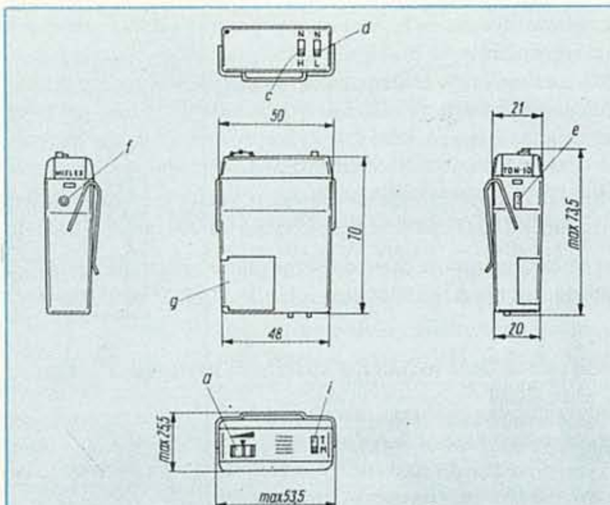
mgr inż. ANDRZEJ LINKE

Aparat TON-10 (rys. 1), dla słabosłyszących produkowany od 1985 r. przez Zakłady Podzespołów Radiowych MIFLEX w Kutnie, jest przeznaczony do kompensacji ubytków słuchu u osób upośledzonych słuchowo w stopniu małym i średnim. W artykule omówiono konstrukcję, zasadę działania oraz dane techniczne tego urządzenia.

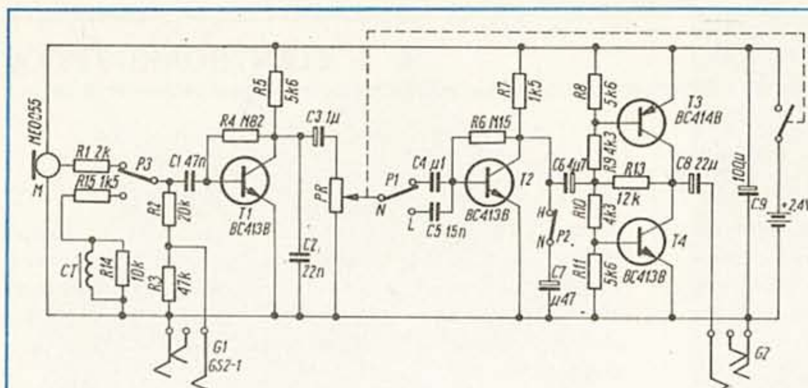
Przyczyną podjęcia prac konstrukcyjno-wdrożeniowych był niedobór tego typu sprzętu w Polsce w początkach lat 80. Aparatury były sprowadzane głównie ze Związku Radzieckiego (typu AK-1) i niewielkiej liczbie z państw Europy Zachodniej (głównie Oticon, Viennatone). Konstrukcja aparatu TON-10 jest oparta wyłącznie na krajowych materiałach i podzespołach i opracowane w całości w ZPR MIFLEX.

Aparat umożliwia:

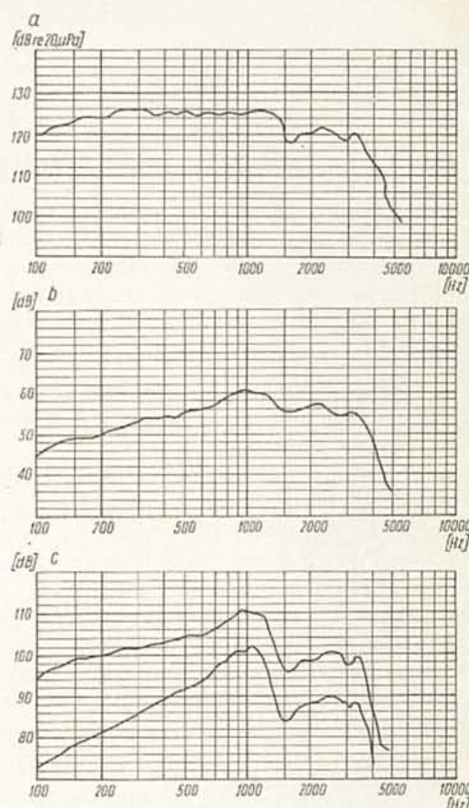
- wzmacnianie fal akustycznych rozchodzących się drogą powietrzną;
- współpracę z aparatem telefonicznym za pomocą cewki indukcyjnej;
- współpracę z zewnętrznymi źródłami sygnału, np.: radio, telewizor, magnetofon itp, (gniazdo dodatkowe 5 mV/47 kΩ).



Rys. 1. Szkic budowy, rozmiary i organy regulacyjne aparatu TON-10
a — wyłącznik i regulator głośności, b — przełącznik rodzaju pracy (M — mikrofon, T — telefon), c — wyłącznik filtru wysokich tonów, d — wyłącznik filtru niskich tonów, e — gniazdo słuchawkowe, f — gniazdo zewnętrznych źródeł sygnału, g — komora baterii



Rys. 2. Schemat aparatu słuchowego TON-10



Rys. 3.
Charakterystyki częstotliwości aparatu słuchowego TON-10
a — maksymalny poziom wyjściowy, b — maksymalne wzmocnienie akustyczne, c — charakterystyki regulacji barwy tonu

Wszystkie elementy wzmacniacza m.cz., na którym jest oparta konstrukcja aparatu łącznie z mikrofonem, elementami stykowymi i regulacjami, są umieszczone na jednej płytce tworząc moduł AS. Moduł AS jest umieszczony w tworzywowej obudowie i połączony z nią i ze stykami za pomocą dwóch wkrętów.

Pokrywka łączy się z obudową za pomocą dwóch zatrzasków umieszczonych na wypustach. Komora baterii jest zamykana uchylnym koszyczkiem na ogniwa, połączonym z obudową za pomocą dwóch czopów. Na obudowie znajduje się klips umożliwiający mocowanie aparatu do odzieży. Obudowa jest wykonana z polistyrenu wysokoudarowego. Kształt obudowy, forma plastyczna oraz kolorystyka odpowiadają wymogom obecnej mody na tego typu sprzęt. Wymiary aparatu są porównywalne z wymiarami aparatów czołowych firm zachodnich.

Wzmacniacz aparatu dla słabosłyszących (rys. 2) ma dwa jednotranzystorowe stopnie napięciowe i przeciwsobny stopień mocy z dwoma tranzystorami komplementarnymi. Pierwszy stopień pełni funkcję wstępnego wzmacniacza sygnałów pochodzących z mikrofonu M, cewki telefonicznej CT lub gniazda dodatkowego G1. Bezpośrednio za pierwszym stopniem znajduje się potencjometr (PR) regulacji wzmocnienia oraz filtr tonów niskich N-L (kondensatory C4, C5 i przełącznik P1), kształtujący charakterystykę częstotliwościową aparatu w zakresie małych częstotliwości. Drugi stopień napięciowy wzmacnia sygnał do poziomu wymaganego przez przeciwsobny stopień mocy. Za drugim stopniem jest umieszczony filtr tonów wysokich N-H (kondensator C-7 i przełącznik P-2. Charakterystyka częstotliwościowa dla tonów wysokich jest ograniczona pasmem przenoszenia zastosowanej słuchawki. Stopień mocy zawiera dwa tranzystory o przeciwnym typie przewodnictwa, pracujące w klasie AB w układzie wspólnego emitera, dzięki czemu podwojona amplituda sygnału wejściowego może być w przybliżeniu równa wartości napięcia zasilającego. Rezystor R13 wprowadza lokalne sprzężenie zwrotne zmniejszające zniekształcenie nieliniowe i skrośne.

Z aparatem współpracuje słuchawka powietrzna typu SP-180 o impedancji 180 Ω i pasmie przenoszenia od 200 do ok. 4500 Hz.

Jako obciążenie może być stosowana inna słuchawka o zbliżonej impedancji, np. AN-180 (Oticon) lub WTU-2 M (ZSRR).

Podstawowe dane techniczne aparatu są następujące:

— maksymalne wzmocnienie akustyczne przy częstotliwości 1000 Hz:	⩾52 dB
— maksymalny poziom wyjściowy przy częstotliwości 1000 Hz:	⩾ 120 dB re20 μPa
— poziom szumów własnych przy wzmocnieniu 40 dB przy 1000 Hz	< 70 dB re 20 μPa
— zniekształcenia harmoniczne przy częstotliwości 1000 Hz i poziomie wyjściowym 120 dB:	< 10%
— pobór prądu przy pełnym wysterowaniu:	< 5,5 mA

Aparat zasilają dwa ogniwa akumulatorowe typu KB 16/7-1,2 V; czas pracy aparatu z kompletem ogniw wynosi ok. 10 godz. Do doładowywania ogniw służy prostownik POA-1, wykonany jako urządzenie umożliwiające jednocześnie ładowanie dwóch ogniw, niezależnie od korzystania z aparatu słuchowego. Prostownik stanowi część zestawu dostarczanego do sprzedaży.

Aparat TON-10 ma możliwość skokowej regulacji barwy tonu w zakresie tonów niskich (przełączk P1) oraz tonów wysokich (przełącznik P2). Przełączenie przełączników z pozycji N na pozycję L lub H powoduje zmniejszenie wzmocnienia akustycznego o 8 ÷ 15 dB odpowiednio dla częstotliwości 400 i 2000 Hz. Przykładowe charakterystyki akustyczne przedstwiono na rys. 3. Obecnie w Zakładach MIFLEX jest uruchamiana produkcja aparatu TON-11 w wersji pudełkowej, mającej w stosunku do TON-10 większe wzmocnienie akustyczne (⩾ 65 dB), płynną regulację poziomu wyjściowego, płynną regulację barwy tonu i układ automatycznej regulacji wzmocnienia.

Aparat TON-10 został dopuszczony do stosowania w lecznictwie decyzją Komisji Oceny Sprzętu Medycznego (protokół nr 55/85 z dn. 1985.06.13) i jest do nabycia w sklepach Centrali Zaopatrzenia Lecznictwa CEZAL, zarówno na zlecenia służby zdrowia jak i w wolnej sprzedaży. Sprzedaż prowadzą również placówki handlowe przedsiębiorstwa Unitra-Unizet.

Dodatkowe informacje o użytych elementach.

K o n d e n s a t o r y

C1, C2, C4, C5 — typu MKSE-20-1 (Miflex)
C3, C6 ÷ C8 — elektrolityczne tantalowe 196D (Elwa)
C9 — elektrolityczny O4/U (Elwa)

I n n e

PR — potencjometr PRG 122 — 10 kΩB (Telpod)
P1, P2, P3, — wyłącznik suwakowy 946 — 11.3 06 (Eltra)

Wskaźnik przesterowania wzmacniacza m.cz.

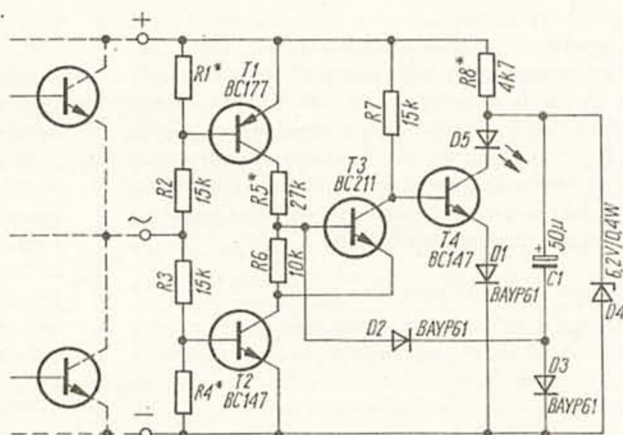
W mies. „Amaterske Radio" nr 9/1987 ukazał się artykuł Pavel'a Poucha o interesującym wskaźniku przesterowania wzmacniacza m.cz., który może być zastosowany w zasadzie w dowolnym wzmacniaczu elektroakustycznym, pod warunkiem odpowiedniego dobrania wartości elementów. Zaletą wskaźnika jest to, że nie wymaga on wyskalowania.

Schemat wskaźnika jest przedstawiony na rys. 1. Zasada jego działania polega na tym, że wtedy, gdy amplituda przebiegów zmiennych sygnału przybiera wartości bliskie do wartości napięcia zasilania (stałego) tranzystorów mocy wzmacniacza, zaświeca się chwilowo dioda LED, sygnalizując przekroczenie założonego poziomu wysterowania wyjścia wzmacniacza. Wskaźnik działa w wyniku przesterowania napięciowego, a więc nie wskaże on przeciążenia prądowego wzmacniacza. Zakłada się jednak, że w warunkach normalnych impedancja obciążenia wzmacniacza nie ma wartości mniejszej od dopuszczalnej.

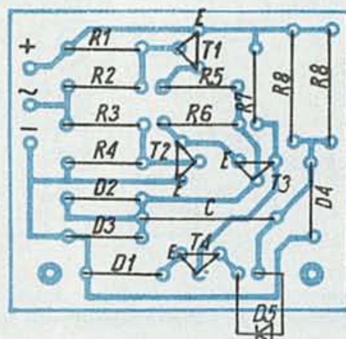
Wskaźnik wbudowuje się do wzmacniacza mocy przyłączając go do obu tranzystorów układu przeciwsobnego i miejsca, z którego jest pobierany sygnał m.cz. do zasilania głośnika. Przez dzielnik rezystorowy R1 ÷ R4 przepływa zarówno składowa stała napięcia zasilającego tranzystory jak i składowa zmienna sygnału.

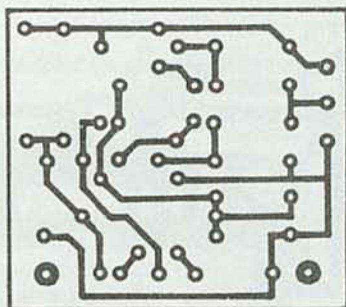
Gdy wartości szczytowe (amplituda) przebiegów zmiennych nie przekracza ustalonej wartości, to tranzystory T1 i T2 są otwarte, a prąd przepływający przez rezystor R6 powoduje, że tranzystor T3 jest otwarty, a wskutek tego tranzystor T4 jest zatkany. Dioda D5 nie świeci się. Gdy wzmacniacz jest nadmiernie wysterowany, wówczas wartość spadku napięcia na rezystorach R1, bądź R2 staje się mniejsza niż 0,65 V, co powoduje zatkanie tranzystora T1 lub T2 oraz tranzystora T3. Wskutek wpływu napięcia przyłączonego przez rezystor R7 do bazy tranzystora T4, ten ostatni zostaje otwarty i zaświeca się dioda D5, sygnalizując przesterowanie wzmacniacza.

Wskaźnik powinien reagować na krótkotrwałe przebiegi o dużej amplitudzie, konieczne jest więc zastosowanie układu „wydłużającego" czas otwarcia tranzystora T4. Do tego celu służą dodatkowe elementy. Dioda Zenera D4 ustala napięcie na diodzie D5 równe 6,2 V, do której to wartości napięcia jest naładowany kondensator C1. W chwili otwarcia tranzystora T4 kondensator C1 będzie się rozładowywał, powodując (dzięki diodzie D2) utrzymanie w stanie zatkania tranzystora T3 do chwili gdy kondensator C1 rozładuje się dostatecznie, co spowoduje otwarcie się tranzystora T3 i zatkanie tranzystora T4.



Rys. 1. Schemat wskaźnika przesterowania z diodą elektroluminescencyjną (wartości R1 i R4 — patrz tekst)





Rys. 2. Płytka montażowa wskaźnika z rozmieszczeniem elementów

Wartości rezystorów R1 i R4 należy obliczyć korzystając ze wzorów:

$$R1\ (R2) = \frac{10}{U_r - 0{,}65}\ [k\Omega]$$

w którym:

U_r — wartość różnicy między wartością napięcia zasilającego i wartością amplitudy sygnału, założona jako „granica wysterowania".

Doświadczenie wykazało, że np. w odniesieniu do wzmacniacza o mocy znamionowej 20 W wartość U_r powinna wynosić ok. 2,5 V. Zależy ona od układu wzmacniacza i założeń przyjętych co do „granicy wysterowania". W przypadku wyżej podanej wartości, równej 2,5 V, wartości R1 i R4 wyniosą po 5,6 kΩ.

Rezystor R8 powinien być tak dobrany, aby wartość prądu płynącego przez diodę D5, wtedy gdy tranzystor T4 jest otwarty, nie miała zbyt wielkiej wartości (10 ÷ 15 mA)

Wartość rezystora R5 wpływa na czas świecenia się diody elektroluminescencyjnej. Wartość jego należy dobrać, biorąc również pod uwagę to, że spełnia on i drugą funkcję, bowiem ogranicza natężenie prądu płynącego w obwodzie baza-emiter tranzystora T3.

Płytka drukowana, służąca do zmontowania wskaźnika, z rozmieszczeniem elementów, jest przedstawiona na rys. 2.

RT

BOGUSŁAW KALINOWSKI

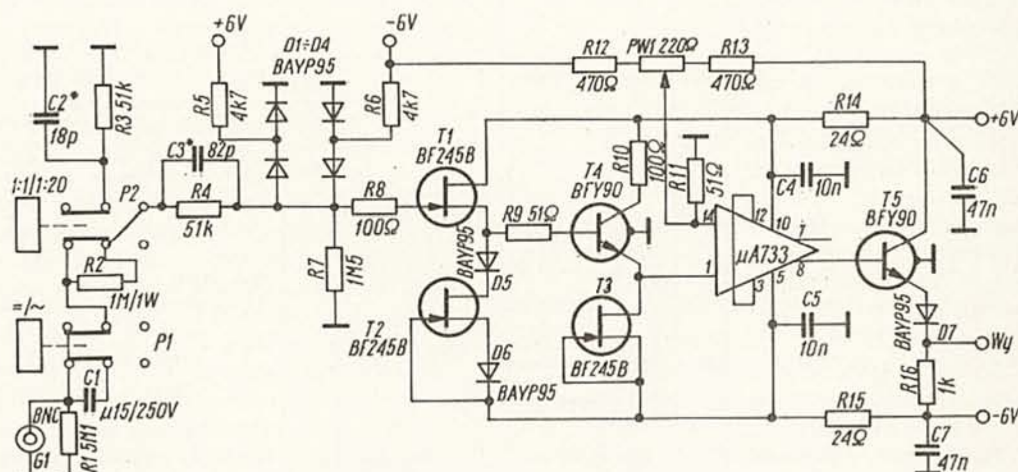
Wzmacniacz wejściowy do częstościomierza 50 MHz

W mierniku częstotliwości opublikowanym w nr 5 i 6/1979 r. „Re" zastosowano we wzmacniaczu wejściowym układ scalony SN 7510L, który nie jest łatwo osiągalny na polskim rynku. Natomiast bardzo łatwo jest kupić odpowiednik wzmacniacza scalonego µA 733. Wykorzystując ten układ scalony skonstruowano szerokopasmowy wzmacniacz wejściowy do miernika częstotliwości charakteryzujący się podobną czułością i większą szerokością pasma niż wzmacniacz opisany poprzednio.

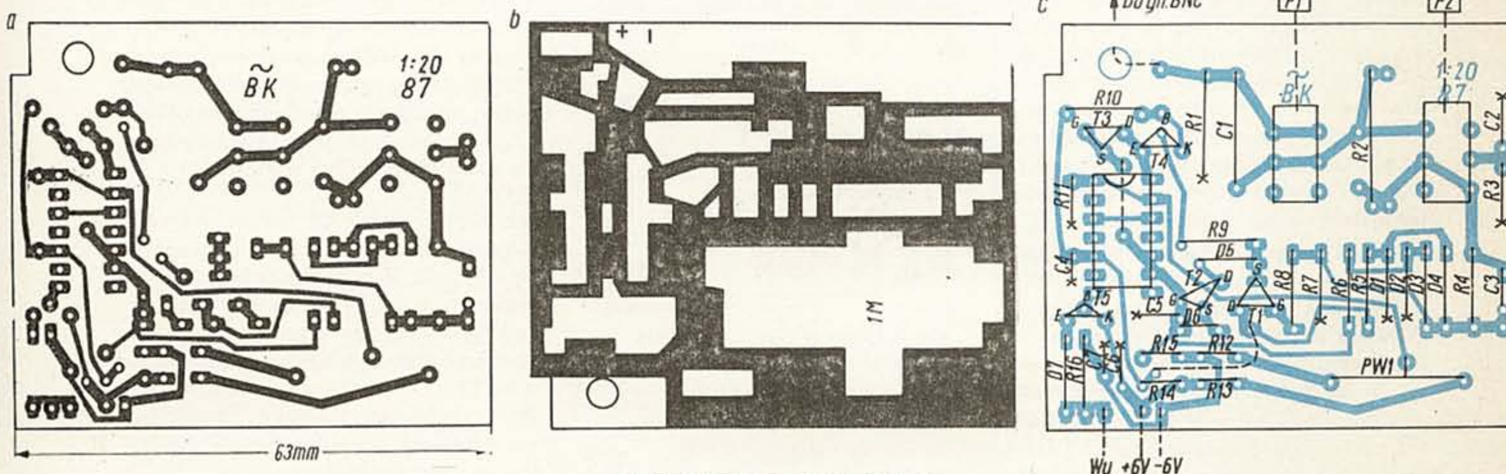
Schemat wzmacniacza przedstawiono na rys. 1.

Wejście wzmacniacza może być zarówno stałoprądowe jak i zmiennoprądowe. Wyboru rodzaju wejścia dokonuje się przełącznikiem P1. Drugi przełącznik służy do wybierania czułości wzmacniacza. Przy zwolnionym przełączniku (pozycja 1:1) sygnał wejściowy jest w całości doprowadzany do wejścia wtórników napięciowych. Po wciśnięciu przełącznika P2 (pozycja 1:20) w tor sygnału zostaje włączony tłumik 26 dB. Oczywiście możliwy jest indywidualny wybór wartości tłumienia, wystarczy odpowiednio obliczyć wartość rezystora R3 i doświadczalnie dobrać wartość kondensatora C2 kompensującego dzielnik.

Sygnał o mierzonej częstotliwości po przejściu przez układ ograniczników diodowych, które — w razie konieczności — ograniczają jego amplitudę do wartości 1,2 V, jest doprowadzany do kaskady wtórników napięcia. Z wyjścia wtórnika, wykonanego z tranzystorem bipolarnym T4, sygnał trafia do wejścia 1 układu scalonego µA 733. Do komplementarnego wejścia tego układu doprowadza się napięcie stałe o wartości regulowanej potencjometrem wieloobrotowym PW1. Łącząc wyprowadzenia 3 i 12 układu scalonego µA 733, ustalono wartość jego wzmocnienia 40 V/V, a szerokość pasma — 80 MHz. Wyjście wzmacniacza



Rys. 1. Schemat wzmacniacza szerokopasmowego do miernika częstotliwości 50 MHz



Rys. 2. Płytka drukowana wzmacniacza

a — strona druku; b — strona masy i elementów. Z tej strony płytki nie zaznaczono otworów; c — schemat montażowy. Elementy znajdują się po stronie masy. Krzyżykami zaznaczono połączenia lutowane z masą. Linią przerywaną zaznaczono połączenia wykonane przewodem montażowym.

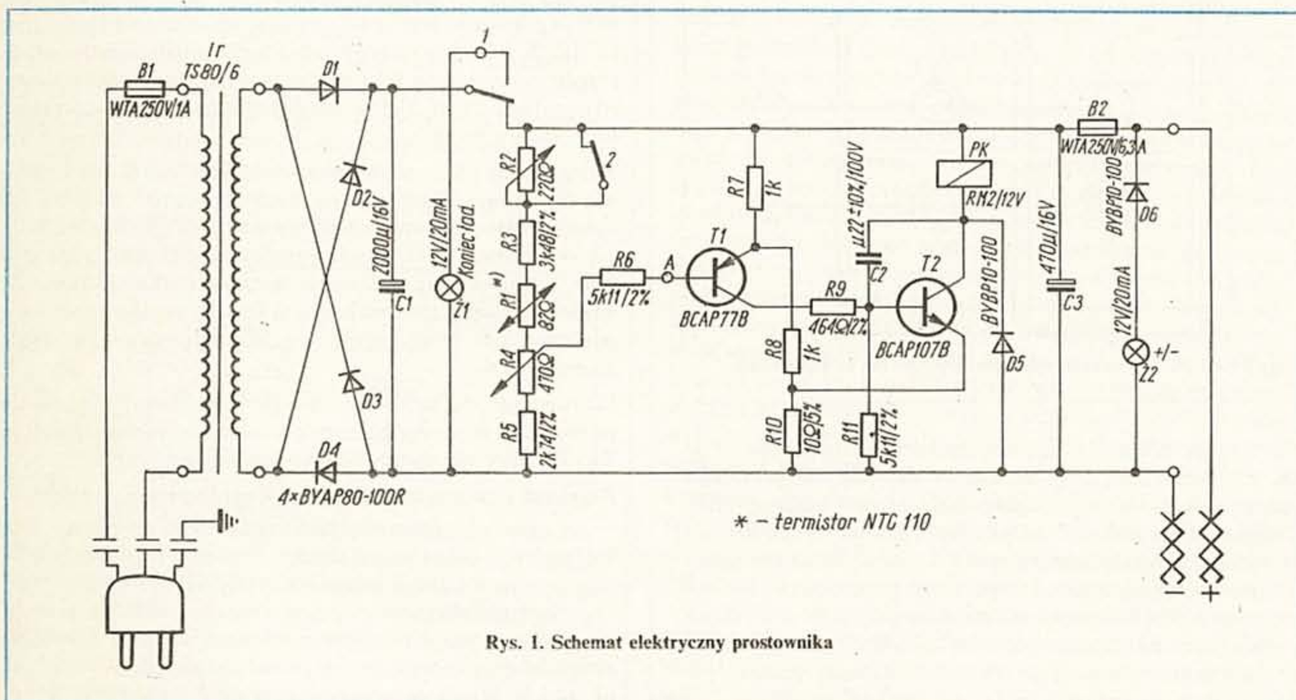
Automatyczny prostownik do ładowania akumulatorów

W artykule opisano prostownik do ładowania akumulatorów produkowany do niedawna przez PZT-Telkom w Warszawie (typ D-4634-105). Urządzenie umożliwia automatyczne wyłączenie akumulatora po naładowaniu oraz jest pomocne w utrzymaniu akumulatora w stanie naładowania jeśli pozostawia się go na dłuższy okres bez obciążenia. Prostownikiem można ładować akumulatory 12 V o pojemności 36 lub 45 Ah, przy maksymalnym prądzie 5 A oraz akumulatory o większej pojemności z proporcjonalnym wydłużeniem czasu ładowania.

Schemat układu elektrycznego prostownika jest przedstawiony na rys. 1.

Urządzenie składa się z transformatora Tr, diodowego mostka prostowniczego D1 ÷ D4, kondensatora wygładzającego C1 oraz przerzutnika z tranzystorami T1 i T2 uruchamiającego przekaźnik Pk.

Wyprostowane napięcie jest doprowadzane przez zestyki 1 przekaźnika (stan pasywny) do zacisków ładowanego akumulatora. W miarę jego ładowania napięcie na zaciskach, wynoszące np. około 10,5 V, zacznie wzrastać osiągając w stanie naładowania ok. 13,2 V. Wzrost napięcia na zaciskach akumulatora powoduje wzrost napięcia występującego na dzielniku składającym się z rezystorów R2, R3; R1, R4 i R5. Po przekroczeniu wartości progowej na wejściu przerzutnika (pkt. A) następuje



Rys. 1. Schemat elektryczny prostownika

uA733 oddzielono od układu przerzutnika, zastosowanego na wejściu części cyfrowej częstościomierza, wtórnikiem napięciowym (tranzystor T5).

Wzmacniacz zmontowano na płytce drukowanej dwustronnie, przy czym jedna strona płytki stanowi masę układu (rys. 2.). W celu oddzielenia wejściowego gniazda BNC od blisko położonego wejścia wzmacniacza μA733, zastosowano ekran miedziany. Wzmacniacz umieszczono w pudełku o konstrukcji opisanej w artykule o mierniku częstotliwości (nr 5 i 6 /1979 „Re").

Uruchomienie wzmacniacza nie przedstawia większych trudności. Kolejność czynności jest następująca.

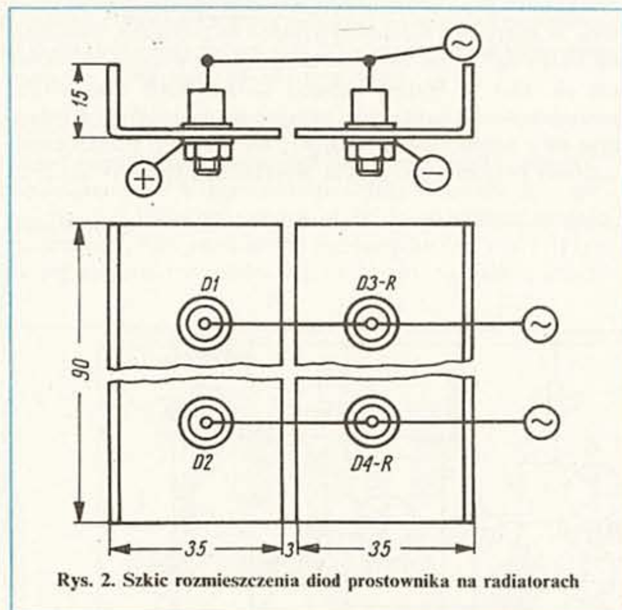
1. Przy pozycji dzielnika 1:1 dobrać wartość kondensatora C3 tak, aby dla małych sygnałów przenoszona była bez zniekształceń fala prostokątna o częstotliwościach do 10 MHz. Obserwacji dokonywać na wyjściu układu, po wstępnym ustaleniu położenia suwaka PW1. Wartość kondensatora C3 można również dobrać stosując jako sygnał wejściowy falę sinusoidalną. Wtedy należy dążyć do osiągnięcia płaskiej charakterystyki amplitudowej układu w zakresie częstotliwości od 0 do 50 MHz.

2. Przy pozycji dzielnika 1:20 dobrać wartość kondensatora C2, stosując metodę postępowania opisaną wyżej.

3. Dołączyć wzmacniacz do częstościomierza i pokręcając potencjometrem PW1 ustalić maksymalną czułość wzmacniacza dla f = 10 MHz.

4. Na wejściu cyfrowej części częstościomierza należy zastosować układ scalony SN74SOO (lub jego odpowiednik), zamiast poprzednio użytego układu SN74HOO. Po tej zmianie ustalenie maksymalnej czułości wzmacniacza jest dobre w całym pasmie częstostliwości. W poprzednim rozwiązaniu w zakresie od 10 do 50 MHz należało dokonywać korekcji potencjometrem wyprowadzonym na zewnątrz.

odblokowanie tranzystora T2 i zadziałanie przekaźnika Pk. Zespół zestyków 1 przerywa obwód ładowania akumulatora włączając jednocześnie żarówkę Ż1 sygnalizującą koniec ładowania, a więc gotowość akumulatora do normalnej eksploatacji. Jeżeli cały układ pozostawi się na dłuższy czas — napięcie na zaciskach akumulatora zacznie się obniżać wskutek samowyładowania oraz przepływu niewielkiego prądu przez układ przerzutnika z dzielnikiem. Po osiągnięciu określonej wartości napięcie w pkt. A następuje zablokowanie tranzystora T2 powodujące ponowne włączenie obwodu ładowania. Cykl ten będzie się powtarzać do chwili odłączenia akumulatora od prostownika. Przez cały ten okres akumulator będzie w stanie naładowania, nie będąc nigdy przeładowanym.



Rys. 2. Szkic rozmieszczenia diod prostownika na radiatorach

Wartość napięcia w pkt. A powodująca zmianę stanu przerzutnika, jest nieco inna przy narastaniu napięcia niż przy jego opadaniu, a zjawisko to jest określane mianem histerezy przerzutnika. Mając powyższe na względzie, zastosowano w dzielniku zwierany rezystor nastawny R2, który w stanie rozwarcia umożliwia ustalenie napięcia wejściowego przerzutnika powodującego ponowne ładowanie akumulatora przy jego określonym wyładowaniu. Akumulator powinien być włączony do ponownego ładowania, gdy na jego zaciskach napięcie spadnie już do 12,5 V.

Rezystorem nastawnym R4 ustala się napięcie na wejściu przerzutnika powodujące rozwarcie obwodu ładowania; powinno to nastąpić przy napięciu na zaciskach akumulatora wynoszącym ok. 13,2 V.
Zastosowanie w obwodzie dzielnika termistora R1 w pewnym stopniu kompensuje zmiany rezystancji rezystorów powstające pod wpływem temperatury otoczenia.

Przerwa w obwodzie ładowania powstała wskutek odłączenia się przewodu prostownika od zacisku akumulatora, zanieczyszczenie zestyków 1 przekaźnika lub przepalenie się bezpiecznika B2 — jest sygnalizowana okresowym świeceniem żarówki Ż1 przy przerywanym działaniu przekaźnika z częstotliwością określoną w głównej mierze przez pojemność kondensatora C3.

Odwrotne włączenie biegunów akumulatora do prostownika powoduje przepalenie się bezpiecznika B2 oraz świecenie żarówki Ż2. Jeżeli w tym stanie prostownik zostanie włączony do sieci, to dodatkowo wystąpią zjawiska omówione wyżej (okresowo świeci żarówka Ż1 — z przerwami działa przekaźnik). Poprawna praca automatycznego prostownika zależy w głównej mierze od właściwego, zgodnego z opisem doboru elementów składowych. Szczególną wrażliwość pod tym względem wykazuje oporowy dzielnik napięcia oraz układ przerzutnika.

Wykonując prostownik we własnym zakresie można zastosować w układzie przerzutnika tranzystory BC177B (T1) i BC107B (T2). W układzie mostkowym prostownika zamiast czterech diod o polaryzacji odwrotnej (R), praktyczniej jest zastosować dwie diody o polaryzacji normalnej i dwie diody o polaryzacji R (np. 2 × BYP300 i 2 × BYP300R). Uprości to znacznie konstrukcję układu prostowniczego, gdyż umożliwi umieszczenie diody tylko na dwóch odizolowanch od siebie i masy radiatorach, jak to przedstawiono na rys. 2. Radiatory mogą być wykonane z blachy Al o grubości 2 mm, a ich łączna powierzchnia powinna wynosić nie mniej niż 90 cm^2.

Zmontowany prostownik należy umieścić w metalowej obudowie (np. o wymiarach zewnętrznych 105 × 210 × 85 mm). Na czołową ścianę obudowy należy wyprowadzić gniazda bezpieczników i żarówek kontrolnych sygnalizujących koniec ładowania oraz nieprawidłowe załączenie biegunów akumulatora. Ze względów bezpieczeństwa przewód łączący urządzenia z siecią ponienien być trójżyłowy z wtyczką wyposażoną w kołek uziemiający.

Przystępując do ładowania należy akumulator włączyć do prostownika po czym prostownik do sieci. Nieświecenie żarówek Ż1 i Ż2 wskazuje na prawidłowy przebieg ładowania.

Regulacja wykonanego prostownika sprowadza się do:
— ustawienia ślizgacza rezystora nastawnego R4 w pozycji, przy której obwód ładowania akumulatora zostaje rozwarty, gdy na jego zaciskach napięcie osiągnie wartość około 13,2 V
— ustawienia ślizgacza rezystora nastawnego R2 w pozycję, przy której nastąpi ponowne zamknięcie obwodu ładowania akumulatora, gdy napięcie na jego zaciskach spadnie do wartości ok. 12,5 V. W celu przyspieszenia regulacji, czynność tę można wykonać przy obciążeniu akumulatora odpowiednim rezystorem lub żarówką samochodową (np. 12 V/5 A).

Układ automatycznego zamykania i rozwierania obwodu ładowania akumulatora w fabrycznie wykonanym prostowniku pracuje poprawnie w pomieszczeniach zamkniętych w temperaturze otoczenia w granicach od −20°C do +40°C przy wilgotności względnej do 75%.

J.W.

Zachęcamy naszych czytelników do przeczytania następujących artykułów w „Elektronizacji" nr 6/88:

- Rozwój podzespołów półprzewodnikowych na świecie
- Światowy rynek oscyloskopów i tendencje rozwoju ich konstrukcji
- Przetwarzanie sygnałów pomiarowych przy użyciu techniki komputerowej
- Odbiór programów z satelitów rozsiewczych

Egzemplarze czasopisma można nabyć za gotówkę w Klubie Prasy Technicznej w Warszawie, ul. Mazowiecka 12, tel. 27-43-65 oraz w Dziale Handlowym Wydawnictwa, ul. Bartycka 20, skr. pocz. 1004, 00-950 Warszawa — na rachunek dla instytucji lub za zaliczeniem pocztowym dla osób fizycznych. Warunki prenumeraty „Elektronizacji" — na zasadach obowiązujących w Wydawnictwie NOT-SIGMA.

mgr inż. G.P. KANIUT SP9RG

Przestrajany magnetycznie oscylator przemiany częstotliwości do nowoczesnego odbiornika radiokomunikacyjnego 0,1 ÷ 30 MHz

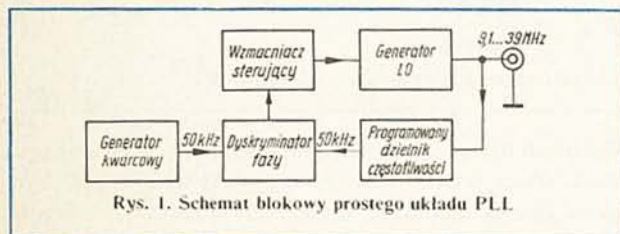
Jednym z podstawowych zespołów odbiornika radiokomunikacyjnego jest oscylator przemiany częstotliwości, nazywany w literaturze zagranicznej skrótowo LO (Local oscillator). W artykule przedstawiono zasadę działania, układ oraz wskazówki konstrukcyjne pomocne przy wykonaniu takiego oscylatora.

Wymagania stawiane oscylatorowi przemiany są duże, gdyż decyduje on o technicznych zaletach odbiornika. Są one następujące:

- Dokładność i powtarzalność nastrojenia żądanej częstotliwości.
- Stabilność czasu nastrojonej częstotliwości.
- Stabilność poziomu sygnału wyjściowego oscylatora przemiany w całym zakresie częstotliwości.
- Niski poziom szumów bocznych SBN (Side Band Noise).

Wymagania te spełniłby w zupełności oscylator kwarcowy, niestety jest on nie przestrajalny. Musimy więc zbudować oscylator samowzbudny, który miałby cechy oscylatora kwarcowego lub cechy do niego bardzo zbliżone.

Najprostszym rozwiązaniem jest oscylator VFO, strojony kondensatorem obrotowym o niewielkiej zmianie pojemności, do



Rys. 1. Schemat blokowy prostego układu PLL

którego przyłącza się kolejno kilka lub kilkanaście obwodów rezonansowych, zależnie od tego na ile podzakresów podzielono pasmo częstotliwości 0,1 ÷ 30 MHz odbiornika. W wypadku, gdy jesteśmy zainteresowani tylko pasmami amatorskimi, liczba podzakresów będzie odpowiednio mniejsza. Niewątpliwą zaletą takiego rozwiązania jest prostota układu oscylatora, niewielki poziom szumów „SBN", wadą natomiast konieczność stosowania skomplikowanej techniki przełączania obwodów, indywidualne skalowanie każdego zakresu częstotliwości oraz konieczność indywidualnej stabilizacji cieplnej poszczególnych obwodów rezonansowych.

Innym rozwiązaniem jest układ znany pod nazwą „Super VFO". Stosuje się tylko jeden oscylator strojony, np. w zakresie 37 ÷ 39 MHz oraz generator kwarcowy z 14 przełączanymi rezonatorami kwarcowymi dla 15 dwumegahercowych podzakresów częstotliwości odbiornika. W wyniku mieszania częstotliwości generatora VFO z częstotliwością generatora kwarcowego otrzymujemy żądaną częstotliwość przemiany LO. Zaletę tego układu jest wspólna skala dla wszystkich podzakresów oscylatora przemiany; stabilizacja cieplna dotyczy tylko generatora VFO, ale układ wymaga dobrego ekranowania oraz odpowiednich filtrów dolnoprzepustowych, aby uniknąć niepożądanych produktów mieszania częstotliwości.

Od szeregu lat coraz większe zastosowanie ma układ oscylatora przemiany z pętlą sprzężenia zwrotnego, stabilizującą częstotliwość „PLL" (Phase Locked Loop), w którym strojenie częstotliwości oscylatora przemiany dokonuje się pośrednio przez układ regulacyjny.



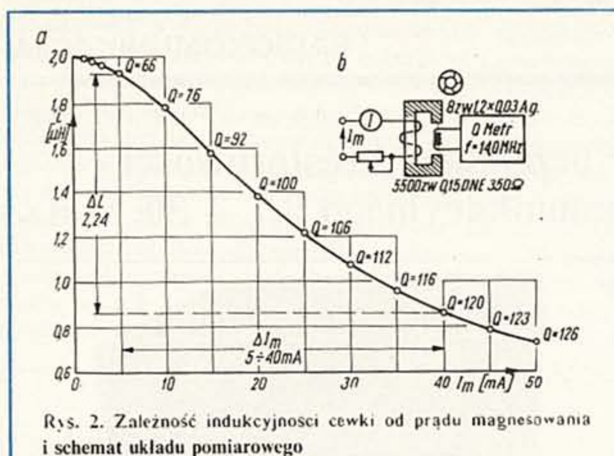
Na rys. 1 przedstawiono schemat blokowy prostego układu PLL. Zasada działania jest następująca. Zakładamy, że częstotliwość pracy generatora LO nieznacznie różni się od pożądanej częstotliwości. Sygnał wyjściowy generatora LO jest doprowadzony do głównego mieszacza częstotliwości sygnału wejściowego odbiornika, ale też do programowanego cyfrowego dzielnika częstotliwości. W dyskryminatorze fazy następuje porównanie fazy sygnału na wyjściu programowanego dzielnika z fazą sygnału generatora kwarcowego. Jeżeli częstotliwość LO po dzielniku częstotliwości jest nieco większa niż częstotliwość generatora kwarcowego, pojawi się na wyjściu dyskryminatora fazy stałoprądowy sygnał „błędu", który powoduje zmniejszenie częstotliwości generatora LO. Odwrotnie, jeżeli częstotliwość LO jest za mała, sygnał „błędu" na wyjściu dyskryminatora fazy powoduje jej zwiększenie. Jest to układ trójstanowej równowagi, pracujący stabilnie w położeniu środkowym, tj. kiedy częstotliwość sygnału wyjściowego LP po podziale zrówna się z częstotliwością generatora kwarcowego.

Regulację częstotliwości LO wykonuje się przez zmianę pojemności kondensatora obwodu rezonansowego lub zmianę indukcyjności cewki obwodu rezonansowego. Zmiany pojemności dokonuje się za pomocą diody pojemnościowej, której pojemność zmienia się w funkcji przyłączonego do diody napięcia polaryzującego. Niestety, dioda pojemnościowa powoduje wzrost szumów układu, w wyniku czego znacznie wzrastają szumy boczne SBN. Ponadto zakres regulacji częstotliwości obwodu rezonansowego za pomocą diody pojemnościowej jest dosyć wąski.

Autor zastosował jako element regulacji częstotliwości w generatorze LO magnetycznie regulowaną indukcyjność w miejsce szumiącej diody pojemnościowej. Znane jest zjawisko, że cewka nawinięta na rdzeniu ferromagnetycznym zmienia swoją indukcyjność w funkcji magnesowania rdzenia. Zjawisko to od lat jest wykorzystywane przy budowie transduktorów. W odniesieniu do opisywanego generatora LO przeprowadzono wiele prób, szukając optymalnego rozwiązania układu regulacji indukcyjności cewki. Najkorzystniejsze wyniki uzyskano nawijając cewkę na pierścieniowym rdzeniu ferrytowym, umieszczonym w ferromagnetycznym zamkniętym jarzmie, którego cewka magnesująca wywołuje indukcję magnetyczną, powodując zmianę przenikalności magnetycznej pierścieniowego rdzenia ferrytowego.

Przeprowadzono serię pomiarów w celu określenia optymalnych warunków, w których zależność zmiany indukcyjności cewki od amperozwojów prądu magnesującego jest możliwie duża i dostatecznie liniowa.

Na rys. 2 przedstawiono zależność indukcyjności cewki od prądu magnesującego. Korzystnym zjawiskiem jest fakt, że przy maleją-



Rys. 2. Zależność indukcyjności cewki od prądu magnesowania i schemat układu pomiarowego

cej indukcyjności dobroć cewki wzrasta. Wąska pętla histerezy rdzenia pierścieniowego powoduje znikome różnice pomiarów z narastającym prądem magnesowania w stosunku do malejącego prądu magnesowania.

Wpływ temperatury na wynik pomiaru jest niewielki, choć zauważalny. Jednak układ samoregulujący pętli PLL działa tak skutecznie, że wpływ temperatury można pominąć.

Wadą układu jest wpływ obcych pól magnetycznych, np. od transformatora sieciowego transceivera na cewkę sterowaną magnetycznie. Aby wpływ ten wyeliminować umieszczono jarzmo wraz z cewką w ekranie ferromagnetycznym. Ponadto transformator sieciowy umieszczono po przeciwległej stronie transceivera, aby możliwie daleko odsunąć go od układu magnetycznie zmienianej indukcyjności.

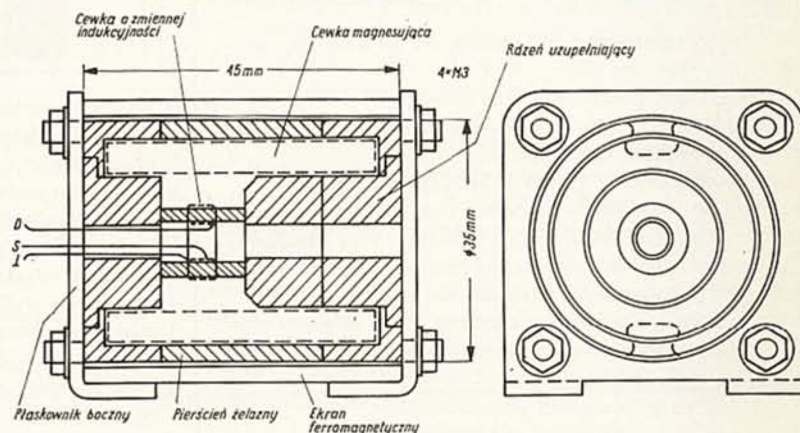
Na rys. 3 przedstawiono konstrukcję zespołu magnetycznie zmienianej indukcyjności.

Na pierścieniowym rdzeniu ferrytowym Polfer F81 o wymiarach 10 × 6 × 4 mm nawijamy 8 zwojów folii srebrnej* o grubości 0,03 mm i szerokości 1,2 mm, z odczepem na drugim zwoju. Po obu stronach uzwojonego rdzenia umieszczamy takie same rdzenie pierścieniowe bez uzwojenia, a całość sklejamy klejem epoksydowym, ściskając ostrożnie całość w imadle. Izolowane końcówki cewki oraz odczepu wyprowadzamy przez środkowy otwór sklejonej z sobą trójki rdzeni pierścieniowych. Trójkę rdzeni umieszczamy w środku jarzma ferrytowego, wykonanego z rdzenia kubkowego o średnicy 35 mm, Polfer F1001 A_1 400, rozsuwając kubek do długości 45 mm. Brakujący segment przedłużonego rdzenia kubkowego wykonujemy przez zeszlifowanie zbędnej części posługując się szlifierką, z połówki takiego samego rdzenia kubkowego, po czym przyklejamy do prawej połówki rozsuniętego kubka. Zewnętrzny obwód magnetyczny zespołu zamyka pierścień z magnetycznie miękkiego żelaza o średnicach ∅35 × ∅30 mm i długości około 24 mm.

Długość pierścienia musi być bardzo dokładnie dopasowana do zewnętrznych połówek rdzenia kubkowego, aby zmniejszyć do minimum wszystkie szczeliny obwodu magnetycznego jarzma. Jedynymi szczelinami powinny być odstępy 2 × 0,03 mm między pierścieniami ferrytowymi, jakie powoduje folia srebrna uzwojenia 8-zwojowej cewki.

W pustej przestrzeni rozsuniętego rdzenia kubkowego umieszczamy cewkę magnesującą. Odpowiedniej długości korpus na cewkę magnesującą wykonujemy z blachy mosiężnej 0,5 mm (korpus tworzy zwarty zwój), pokrywając go w miejscu na uzwojenie lakierem lub folią izolacyjną. Na korpusie umieszczamy dwa uzwojenia po 2500 zwojów jedno nad drugim wykonane drutem DNE ∅ 0,16. Na jarzmo zespołu nasunięty jest ekran wykonany z blachy o dużej przenikalności magnetycznej. Na wałku o średnicy 36 mm nawijamy ciasno 5 zwojów paska blachy „Permalloy" o grubości 0,5 mm i szerokości 45 mm. Wykonaną w ten sposób rurkę 36 × 41 mm spajamy za pomocą dwóch małych nitów ∅ 1 mm, rozmieszczonych na obrzeżach. Całość jarzma skręcamy ostrożnie za pomocą czterech prętów gwintowanych i dwóch płaskowników bocznych, nakrętkami M3 z podkładkami sprężystymi. Tak wykonany zespół magnetycznie zmienionej indukcyjności stanowi najważniejszy podzespół oscylatora przemiany LO, którego schemat jest przedstawiony na rys. 4.

Cewka L1 z przełączanymi kondensatorami oraz o dużym nachyleniu tranzystor T1 (U310 Teledyne crystalonies lub zastępczo BF246B) tworzą samowzbudny generator LO. Jak wynika z rys. 2, zakres zmiany indukcyjności cewki wynosi 2,24, czyli zakres zmiany częstotliwości $= \sqrt{2,24} = 1,5$. Wystarczyłoby tylko 3 kondensatory przełączane kolejno równolegle do cewki, aby pokryć wymagany zakres częstotliwości 9,1 ÷ 39 MHz. Z uwagi jednak na koncepcję preselektora, którego zakres został podzielony na 6 podzakresów, podział ten wprowadzono i tutaj. W tej sytuacji na poszczególnych podzakresach jest wykorzystana jedynie środkowa część charakterystyki regulacji L1.



Rys. 3. Szkic konstrukcji układu magnetycznie zmienianej indukcyjności

Tranzystory T4 T5 (BF246C oraz BFYP99) tworzą wzmacniacz mocy sygnału oscylatora przemiany, podnosząc poziom do +17 dBm = 1,5 V na 50 Ω. Taki poziom sygnału LO wymagany jest przez mieszacz pierścieniowy SRA3H. W wypadku stosowania innego mieszacza, np. IE500 poziom LO należy obniżyć do +7 dBm = 0,5 V na 50 Ω. Przekroczenie dopuszczalnego poziomu sygnału LO mieszacza pierścieniowego może spowodować jego zniszczenie!

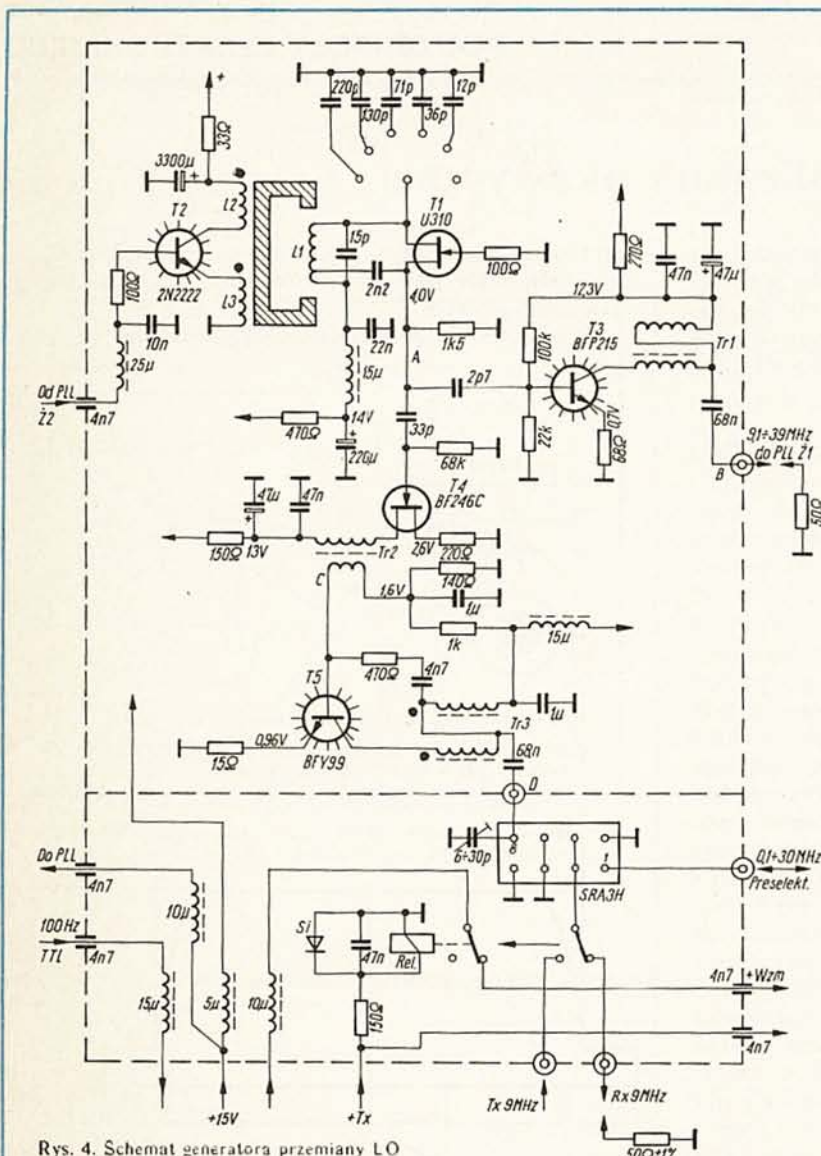
Wzmacniacz z tranzystorem T3 BFP215 spełnia funkcje separatora zmniejszając oddziaływanie wsteczne układu PLL na generator z tranzystorem T1. Tłumienie wsteczne wynosi około 40 dB. Dławiki w.cz. w różnych punktach układu uniemożliwiają ewentualne sprzężenia poprzeczne między podzespołami, np, po przewodzie zasilania 15 V.

Wartości napięć podane w różnych punktach układu zestawione w tablicy umożliwiają sprawdzenie poprawnej pracy LO.

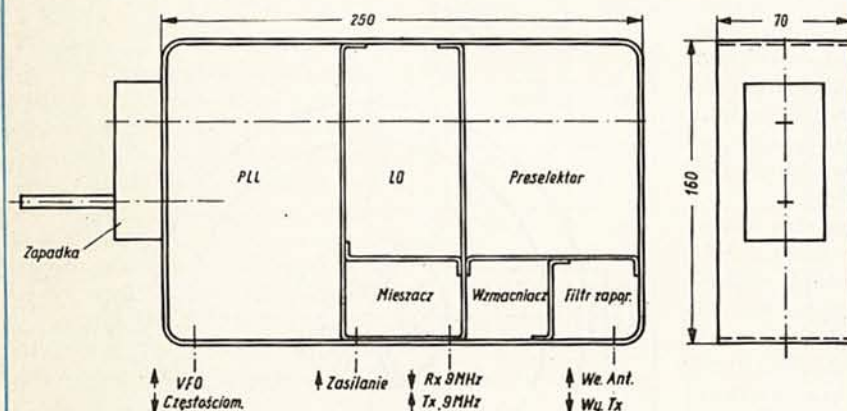
Dane elementów nie omówionych na schemacie są następujące:

L2 — 2500 zw. DNE 0,16, 120 Ω
L3 — 2500 zw. DNE 0,16, 150 Ω
Tr1 — 2 × 10 zw. bifil. DNEJJ 0,2 — rdzeń RP10 × 6 × 4 F1001
Tr2 — 10 zw. DNEJJ 0,2 — rdzeń RP10 × 6 × 4 F1001
3 zw. DNEJJ 0,35 rdzeń RP10 × 6 × 4 F1001
Tr3 — 2 × 8 zw. bifil. DNEJJ 0,35 — rdzeń RP10 × 6 × 4 F1001

* W wypadku trudności uzyskania folii Ag może być użyta do wykonania cewki folia Cu. (Przypisek redakcji uzgodniony z autorem)



Rys. 4. Schemat generatora przemiany LO



Rys. 5. Rozmieszczenie podzespołów w bloku I

Wartość napięć w punktach pomiarowych generatora

F [MHz]	10	15	20	25	30	35	40
A [V]	2,45	2,65	2,7	2,75	2,78	2,8	2,7
B [V]	0,23	0,25	0,26	0,27	0,27	0,27	0,25
C [V]	0,95	0,78	0,74	0,64	0,52	0,45	0,4
D [V]	1,55	1,58	1,62	1,58	1,48	1,55	1,5

Do przełączania „Odbiór-Nadawanie" zastosowano przekaźnik PK typ G.B.R. 111 RGI 12-2 Ag. produkcji RFT NRD.

Zespół LO mieści się w górnej środkowej komorze bloku I (rys. 5) i tym samym jest odekranowany od pozostałych zespołów bloku I.

Cały układ LO poza podzespołem magnetycznie zmienianej indukcyjności cewki L1 został zmontowany na płytce drukowanej o wymiarach 65 × 105 mm i umocowany na ścianie działowej od strony preselektora.

Na przeciwległej ścianie działowej mieści się zespół magnetycznie zmienianej indukcyjności łącznie z tranzystorem T1 i przełącznikiem kondensatorów obwodu rezonansowego.

W dolnej, środkowej komorze bloku I został umieszczony mieszacz pierścieniowy SRA3H, przekaźnik „odbiór-nadawanie" oraz obwody zasilania LO, PLL, wzmacniacza wejściowego, a także obwody zasilania przekaźnika antenowego z filtrem zaporowym 9 MHz. Wzmacniacz wejściowy zostaje wyłączony, jeżeli mieszacz SRA3H pracuje w torze nadawania. Tranzystory T2, T3 i T5 mają nałożone radiatory.

W celu skontrolowania poprawnej pracy LO należy:

1) sprawdzić, czy na poszczególnych wyprowadzeniach tranzystorów występują napięcia, których wartość podana jest w tablicy
2) włączyć do wejścia tranzystora T2 (2N2222) regulowane potencjometrem napięcie 0,5 ÷ 8 V
3) wyjście wzmacniacza BFP215 obciążyć rezystorem 50 Ω,
4) włączając kolejno przełącznikiem zakresów kondensatory obwodu rezonansowego L1 i zmieniając napięcie na wejściu 2N2222 powinniśmy na rezystorze 50 Ω, na wyjściu wzmacniacza do PLL, stwierdzić pożądane zakresy częstotliwości. Zakres I około 8,5 ÷ 12,5 MHz itd. do zakresu VI 28 ÷ 43 MHz. Sąsiadujące ze sobą zakresy częstotliwości będą się wzajemnie, głęboko nakładać. Celem powyższych pomiarów jest stwierdzenie, czy LO, jeszcze nie stabilizowany układem PLL, obejmuje cały zakres częstotliwości od 8,5 ÷ 43 MHz.

Poziom wyjściowy wzmacniacza mocy, mierzony w punkcie D, powinien wynosić w całym zakresie częstotliwości 1,6 V ± 1dB, natomiast poziom wyjściowy wzmacniacza do PLL „O" dBm, czyli około 0,25 V, a przebieg jego powinien być sunusoidalny. Sygnał w punkcie D ma spłaszczone szczyty sinusoid w wyniku ograniczającego działania diod mieszacza SRA3H. Powstające tu częstotliwości harmoniczne nie wpływają na poprawność pracy układu przemiany częstotliwości.

LITERATURA

[1] Kaniut G.P. SP9RG: Nowoczesny odbiornik radiokomunikacyjny 0,1 ÷ 30 MHz. Radioelektronik nr 5/1988

[2] Kaniut G.P. SP9RG: PLL-VFO mit magnetisch gesteuerter Induktivität. cq-DL nr 4/1982

Piezoelektryczne sygnalizatory akustyczne

EWA MUĆKO

W wielu urządzeniach elektronicznych akustyczna sygnalizacja jest normalnym skutkiem ich działania. Stosowanie jako przetworników elektroakustycznych np. głośników jest niewygodne, ponieważ głośniki mają duże wymiary, są drogie i zużywają sporo energii. Sygnalizatory piezoelektryczne nie mają tych wad i często stosuje się je obecnie w urządzeniach.

Piezoelektryczne sygnalizatory akustyczne są to przetworniki elektroakustyczne stosowane zamiast głośników.

Sygnalizator piezoelektryczny składa się z przetwornika piezoceramicznego, obudowy z otworem promieniującym stanowiącej komorę rezonansową oraz z układu generacyjnego. Przetwornik piezoceramiczny może mieć budowę unimorficzną lub bimorficzną.

Przetwornik unimorficzny składa się ze spolaryzowanego, cienkiego krążka ceramicznego, połączonego na całej powierzchni z wibratorem w kształcie cienkiego krążka metalowego. Sygnał prądu zmiennego doprowadzony do elektrod przetwornika powoduje rozszerzanie się i kurczenie krążka, który zginając się zostaje wprowadzony w drgania. Drgania te wytwarzają fale dźwiękowe. Największe ciśnienie dźwięku uzyskuje się, gdy przetwornik drga z częstotliwością rezonansową. Częstotliwość rezonansowa zależy od wymiarów przetwornika, sposobu jego podparcia, wielkości i budowy komory rezonansowej w obudowie sygnalizatora. Potencjometry w układach elektronicznych sygnalizatorów umożliwiają dostrojenie częstotliwości generowanego sygnału do częstotliwości rezonansowej przetwornika.

W sygnalizatorach akustycznych zwiększenie skuteczności dźwięku w szerszym pasmie częstotliwości można uzyskać zastępując przetwornik unimorficzny przetwornikiem bimorficznym, współpracującym z membraną. Dwie, cienkie płytki piezoelektryczne połączone ze sobą równolegle przez wyprowadzenie ze środka folii metalowej i zewnętrzne zwarcie obu płytek, są przyklejone w środku do cienkiej membrany stożkowej. Membrana na obrzeżu jest przyklejona wewnątrz obudowy. Przy doprowadzeniu napięcia zmiennego do elektrod płytek, płytki wyginając się i prostując na przemian powodują drgania bimorfu, które są przenoszone na membranę. Ze względu na niewielką amplitudę zmian wymiarów płytek, sygnalizator akustyczny bimorficzny nadaje się do odtwarzania częstotliwości akustycznych powyżej 2 kHz.

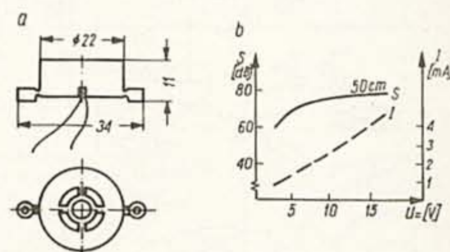
Piezoelektryczne sygnalizatory akustyczne mają duże zastosowanie w wielu dziedzinach techniki. W porównaniu z głośnikami magnetoelektrycznymi charakteryzują się bardzo małym poborem energii elektrycznej, dzięki czemu mogą być zasilane z baterii i akumulatorów, odznaczają się długim czasem działania, nie powodują zakłóceń innych obwodów elektrycznych, mają niewielkie wymiary i zdolność do wytwarzania różnych dźwięków.

Najbardziej popularne zastosowania sygnalizatorów to zegarki cyfrowe, kalkulatory i zabawki.

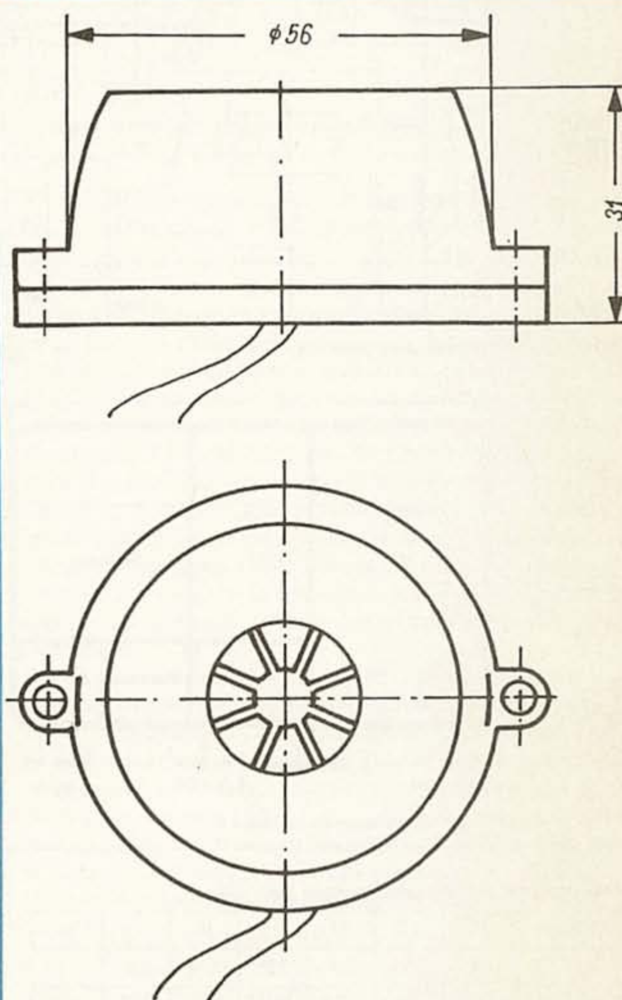
Sygnalizatory dające dźwięki o małych częstotliwościach są stosowane przede wszystkim w urządzeniach alarmowych przeciwpożarowych lub przeciwwłamaniowych w bankach, sklepach, mieszkaniach i samochodach.

Sygnalizatory o dźwiękach powyżej 4 kHz są stosowane dla wyróżnienia ich spośród innych tonów przy małych odległościach. Zastosowanie mają jako sygnalizatory przekroczenia zakresu w miernikach uniwersalnych, zakończenia wiersza w drukarkach wierszowych, pojawienia się przeszkody dla niewidomych, także jako brzęczyki w telefonach, w kuchniach gazowych i pralkach.

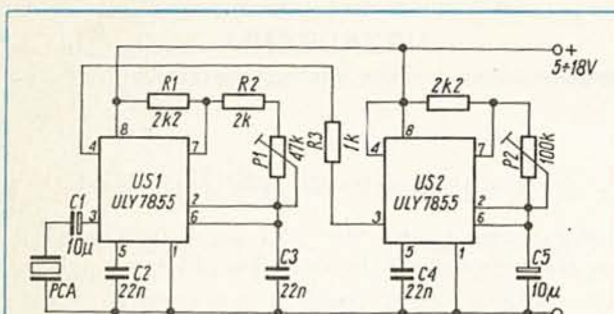
Jednym z interesujących zastosowań sygnalizatorów piezoelek-



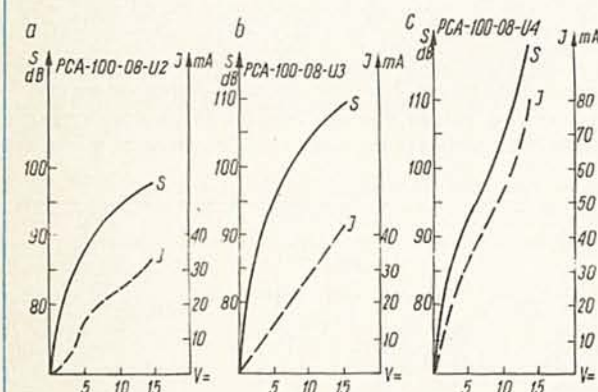
Rys. 1. Szkic sygnalizatora akustycznego PCA-11-06-U
a — wymiary, b — charakterystyka skuteczności dźwięku i poboru prądu w funkcji napięcia zasilania



Rys. 2. Szkic sygnalizatora akustycznego PCA-100-08-U2 (również PCA-100-08-U3 oraz PCA-100-08-U4) — wymiary i obudowa



Rys. 3. Schemat sygnalizatora akustycznego PCA-100-08-U2



Rys. 4. Charakterystyki skuteczności dźwięku i poboru prądu dla sygnalizatorów
a — PCA-100-08-U2, b — PCA-100-08-U3, c — PCA-100-08-U4

trycznych jest możliwość stosowania ich jako dodatkowej informacji dla niewidomych na skrzyżowaniach ulic, dla ludzi chorych tracących przytomność, dla listonoszy odstraszających alarmem napastników, w urządzeniach elektrycznych, np. obrabiarkach, jako alarmy sygnalizujące pojawienie się napięcia na obudowie.

Dla odbiorców, którzy poszukują sygnalizatora akustycznego wraz z wmontowanym układem elektrycznym, zostało opracowanych w Zakładzie Doświadczalno-Badawczym Ceramiki Elektronicznej ul. Kłobucka 23, 02-699 Warszawa, kilka wersji takich sygnalizatorów.

Sygnalizator PCA-11-06-U przedstawiony na rys. 1a jest miniaturowym unimorficznym sygnalizatorem charakteryzującym się małymi wymiarami i bardzo małym poborem prądu. Pobór prądu oraz skuteczność dźwięku w funkcji napięcia zasilania mierzona w odległości 0,5 m są przedstawione na rys. 1b. Sygnalizator ten jest produkowany w Zakładach Ceramiki Radiowej.

Opracowany został również piezoelektryczny sygnalizator akustyczny, bimorficzny, który współpracuje z układem oznaczonym U2, U3 lub U4. Sygnalizatory te, oznaczone symbolem PCA-100-08-U2, PCA-100-08-U3 i PCA-100-08-U4 mają jednakową obudowę. Sygnalizator taki przedstawiono na rys. 2 a układ elektryczny U2 na rys. 3. Jest to multiwibrator oparty na popularnych i dostępnych w kraju układach scalonych ULY7855, zasilany napięciem od 5 do 18 V. Częstotliwość dźwięku i czas trwania impulsów dźwiękowych mogą być regulowane potencjometrami P1 i P2.

Sygnalizator PCA-100-08-U3 imituje syrenę alarmową.

Najgłośniejszym sygnalizatorem jest PC-100-08-U4. Skuteczność dźwięku oraz pobór prądu powyższych sygnalizatorów ilustrują rys. 4a, b, c.

Neonówki sygnalizacyjne

Do sygnalizacji w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych są stosowane od dziesięcioleci różnego rodzaju neonówki. Obecnie znacznie częściej stosuje się diody świecące LED, ale neonówki nadal są w użyciu. Uważamy w związku z tym za celowe podanie zestawionych w tablicy danych technicznych neonówek sygnalizacyjnych, produkowanych przez Zakład Aparatury Próżniowej (ul. Mostowa 1, 59-700 Bolesławiec). Warto dodać, że wszystkie prawie neonówki wymienione w tablicy, oprócz K3577X, mają znak jakości „1".

L.K.

Typ	Napięcie zapłonu max [V]	Prąd pracy max [mA]	Rezystancja stabilizująca kΩ/[W]	Trwałość min. [godz.]		Typ trzonka
T1471X	170~	0,2	500 0,125 do połączenia szeregowego z lampą	15000	∅5 × 14	—
K5090E14	125~	3,0	33 0,5 wmontowana	3000	∅16 × 50	E14/23
K4590B15s	125~	3,0	33 0,5 wmontowana	3000	∅16 × 45	B15s/19
K4090X	125~	3,0	33 0,5 wmontowana	3000	∅16 × 40	—
K3577X	125~	3,0	33 0,5 do połączenia szeregowego z lampą	3000	∅16 × 38	—
T1855X	140~	1,0	100 0,125 do połączenia szeregowego z lampą	3000	∅6 × 18	—
T1290X	140~	1,0	100 0,125 wmontowana	3000	∅5 × 12	—
T1275X	140~	1,0	100 0,125 do połączenia szeregowego z lampą	3000	∅5 × 12	—
T1490X	170~	0,2	470 0,125 wmontowana	10000	∅5 × 14	doprowadzenia zakończone końcówkami kablowymi

SPROSTOWANIE

W artykule „Programator w OTVC Rubin C202 i Elektron 238D" zamieszczonym w „Re" 4/88 str. 10 znalazł się błąd. Programator jest przeznaczony do OTVC Rubin C202 i Elektron 738D. Przepraszamy Czytelników za pomyłkę.

Źródło światła błyskowego

mgr inż. KAZIMIERZ FORYŚ

Przedstawiony układ światła błyskowego może mieć wszechstronne zastosowanie, np. jako element reklamy świetlnej, światło ostrzegawcze, alarmowe lub też stroboskop.

DANE TECHNICZNE

Napięcie zasilające:	220 V, 50 Hz
Energia błysku:	ok. 0,5 J
Częstotliwość powtarzania błysków (regulowana):	0,5÷5 Hz

Schemat układu światła błyskowego jest przedstawiony na rys. 1. W skład układu wchodzą dwa zasilacze oraz zespół zasilająco-wyzwalający dla lampy błyskowej. Zasilacz napięcia stałego ok. ±12 V służy do zasilania generatora impulsów prostokątnych, zawierającego układ scalony ULY7741N. Częstotliwość generacji jest regulowana potencjometrem P. Impulsy wyjściowe generatora są wzmacniane (tranzystor T3) i sterują bramkę tyrystora BTP2/400.

Drugi zasilacz z prostownikiem jednopołówkowym (dioda D1) służy do ładowania kondensatora C3, który jest rozładowywany przez tyrystor oraz uzwojenie pierwotne transformatora impulsowego Tr2. Wysokie napięcie indukowane w uzwojeniu wtórnym tego transformatora powoduje zapłon ksenonowej lampy wyładowczej L.

Energia błysku zależy od pojemności kondensatorów C1 i C2 oraz napięcia na tych kondensatorach, zgdnie ze wzorem:

$$E = \frac{1}{2} C \cdot U^2$$

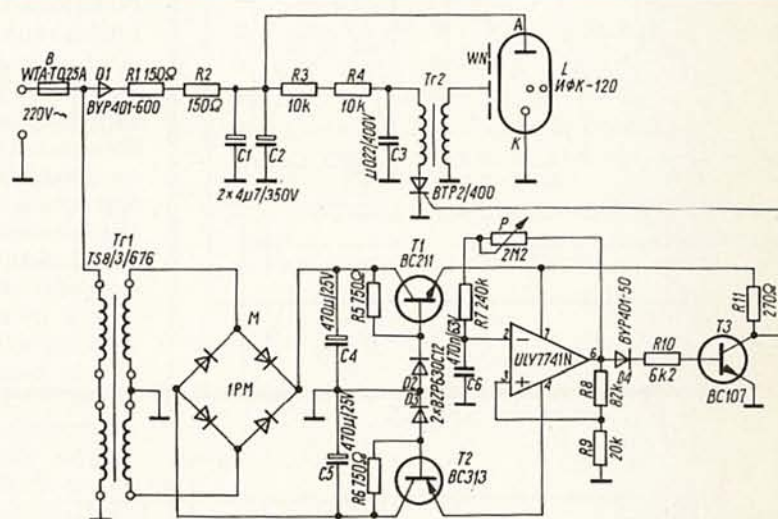
Ponieważ w tym układzie U = 310 V, a C = 10 μF, energia ta wynosi nominalnie 0,48 J. Przy częstotliwości 5 Hz moc wyniesie:

$$5 \times 0{,}48 = 2{,}4 \text{ W}$$

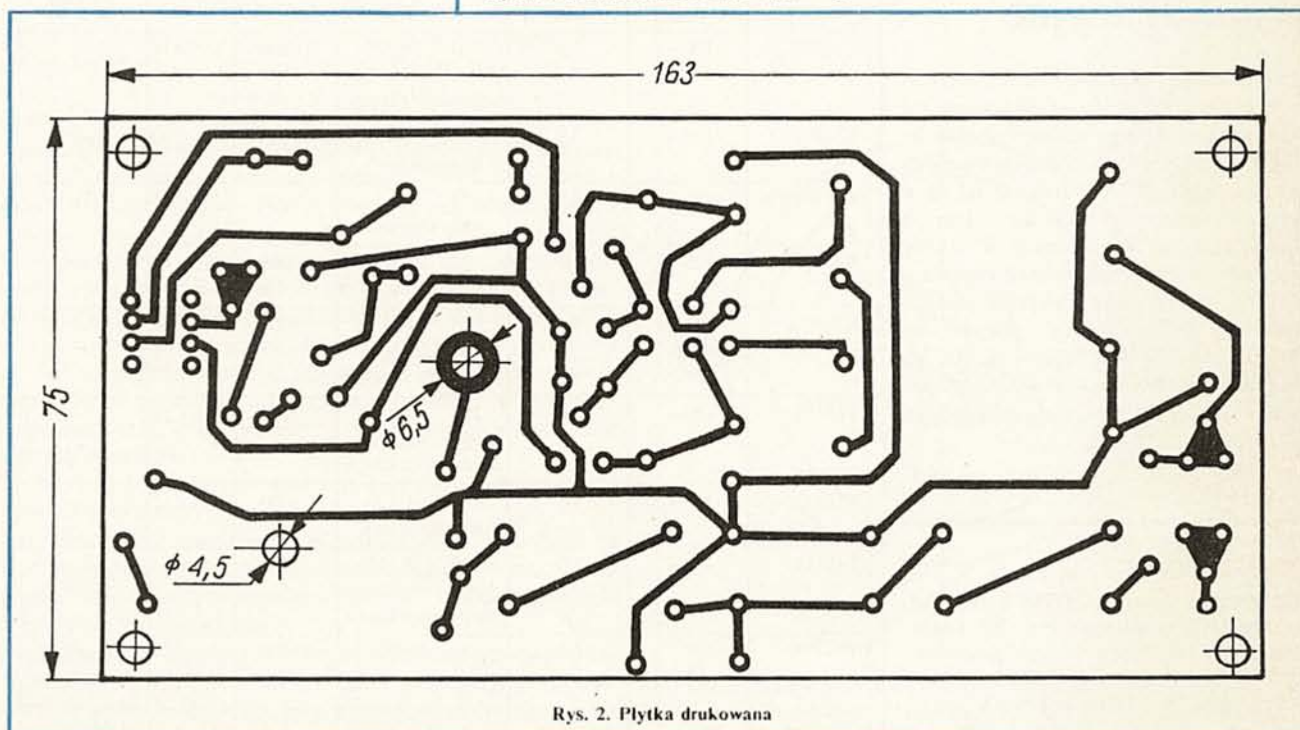
co oznacza bardzo łagodne warunki pracy dla lampy IFK-120 o mocy 12 W (dopuszczalna energia błysku 120 J).

Częstotliwość powtarzania błysków zależy też od stałej czasu (R3+R4)·C3, określającej czas, jaki jest potrzebny do naładowania się kondensatora C3. Płytka drukowana układu jest przedstawiona na rys. 2, a rozmieszczenie elementów na rys. 3. Uruchomienie układu wymaga bezwzględnego przestrzegania zasad bezpieczeństwa pracy, ponieważ jeden z biegunów sieci jest

Cd. na str. 19



Rys. 1. Schemat układu światła błyskowego



Rys. 2. Płytka drukowana

Odbiorniki telewizyjne Hermes T400 i T600

Odbiorniki telewizyjne Hermes, których produkcja została uruchomiona w końcu 1987 r. przez Warszawskie Zakłady Telewizyjne, są odbiornikami monochromatycznymi i przystosowanymi do odbioru programów w standardzie OIRT, nadawanych w pasmach VHF (kanały 1÷5 i 6÷12) oraz UHF (kanały 21÷69). W porównaniu z dotychczas produkowanymi odbiornikami monochromatycznymi charakteryzują się one zastosowaniem szeregu nowoczesnych rozwiązań układowych oraz małym poborem mocy. Zastosowane rozwiązania konstrukcyjne zapewniają izolację układu od sieci zasilającej, wysoką niezawodność oraz łatwą naprawę odbiornika.

Przewiduje się, że w produkcji znajdzie się kilka odmian tych odbiorników (tablica). Wszystkie odmiany są wyposażone w gniazda do dołączania słuchawek i magnetofonu (tylko nagrywanie).

Odmiany OTV Hermes

Hermes	T400	T600	T401	T601	T402	T602
Przekątna ekranu	24"	24"	20"	24"	20"	24"
Programator	ZZP-20530M		ZZO-20470M		ZZP-20530M	
Potencjometry	obrotowe		suwakowe		suwakowe	
Wyłącznik ARCz	klawiszowy		w szufladce		klawiszowy	

Konstrukcja odbiornika jest jednopłytowa z wydzielonymi modułami zasilania MZ 1001, p.cz. MP 2011 (dla wykonania OIRT), fonii MF 2004/6 lub MF 2006/2 oraz z głowicami: ZTG 65.32 (lutowana do płyty bazowej) lub ZGM 201 (na podstawce).

PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

Napięcie zasilające: 220 V $^{+5\%}_{-15\%}$

Moc pobierana z sieci: ≤45 W

W odbiornikach zastosowano zasilacz impulsowy, zapewniający stabilizację wszystkich napięć wyjściowych, z zabezpieczeniem przeciwzwarciowym oraz zapewniający izolację układów odbiornika od sieci zasilającej.

Wejście antenowe: współosiowe, wspólne dla VHF i UHF, przystosowane do wtyku WZA 3/6.

Gniazdo słuchawkowe: GM 590-3-666 z wyłącznikiem, impedancja słuchawek ok. 200 Ω

Gniazdo nagrywania na magnetofon: GM 345-1-666, impedancja wejściowa magnetofonu 25 kΩ

Częstotliwość pośr. wizji: 38 MHz

Częstotliwość pośr. fonii: 31,5 MHz

Częstotliwość różnicowa fonii: 6,5 MHz

Czułość toru wizji w pasmach:	I÷III (VHF)	IV÷V (UHF)
użytkowa	≤ −56 dB/mW	≤ −50 dB/mW
ograniczona synchronizacją	≤ −71 dB/mW	≤ −68 dB/mW

Maksymalna moc użytkowa fonii: ≥1,5 W

Maksymalny użytkowy sygnał wejściowy (bez tłumika dodatkowego) ≥ −10 dB/mW

Pasmo przenoszenia w części środkowej obrazu: ≥4 MHz

Zakresy zaskoku synchronizacji:
poziomej ≥ ±400 Hz, pionowej ≥4 Hz

Stabilność dostrojenia przy pracy z ARCz: ≤ ±100 kHz

Wymiary:	Hermes 400 ÷ 402	630 × 420 × 350 mm
	Hermes 600 ÷ 602	690 × 490 × 380 mm
Masa:	Hermes 400 ÷ 402	18 kg
	Hermes 600 ÷ 602	25 kg

Schemat odbiornika Hermes jest przedstawiony na str. 16.

OPIS UKŁADÓW

Odbiornik jest zasilany z sieci przez filtr przeciwzakłóceniowy ZP 2030 wyk. 6 lub 7, zapobiegający wypromieniowywaniu wytwarzanych przez odbiornik zakłóceń radioelektrycznych do sieci zasilającej. Jest to filtr zmodyfikowany, stosowany w odbiornikach telewizji kolorowej, składający się z dławika przeciwzakłóceniowego L801, kondensatorów C802 i C803, rezystora rozładowującego R801 i bezpiecznika B801.

Elementy wchodzące w skład zasilacza są umieszczone na płycie głównej PG 1001 oraz module zasilacza MZ 1001. Na płycie głównej znajduje się transformator przetwornicy Tr203, wszystkie prostowniki oraz kondensatory przeciwzakłóceniowe C247 i C248. Układy mające masę „gorącą" (połączoną przewodząco z siecią) są na płycie zakreślone linią ciągłą.

Transformator Tr203, zapewniający izolację od sieci zasilającej ma następujące uzwojenia:

- Uzwojenie pierwotne (końcówki 1–7). Podczas przewodzenia tranzystora T404 płynie przez nie prąd piłokształtny w obwodzie: katoda diody D210, uzwojenie 1–7 transformatora Tr203, końcówki 1 i 2 złącza MZ 1001, nasycony tranzystor T404, rezystor R409, bezpiecznik B401, końcówka 14 złącza MZ 1001. Na rezystorze R409 powstaje spadek napięcia, odzwierciedlający wielkość i kształt prądu płynącego przez tranzystor T404.
- Uzwojenie stabilizacji (końcówki 9—15). Proporcjonalne do napięć wyjściowych napięcie na tym uzwojeniu zostaje wyprostowane przez diodę D405 i po odfiltrowaniu przez kondensator C403 steruje wzmacniacz z tranzystorem T401. W razie spadku napięcia na uzwojeniu 9—15 przez tranzystor T401 płynie mniejszy prąd, w rezultacie wzrasta ujemne napięcie na bazie tranzystora T403.
- Uzwojenie sprzężenia zwrotnego (końcówki 11—13). Ma ono przeciwny kierunek nawinięcia niż pozostałe uzwojenie, co zapewnia dodatnie sprzężenie zwrotne przyspieszające włączanie i wyłączanie tranzystora T404. Napięcie indukowane w tym uzwojeniu, po wyprostowaniu (D409, C405) jest kierowane przez dzielnik z rezystorami R407 i R406 do bazy tranzystora T403. Napięcie bazy tego tranzystora jest więc wypadkową dwóch napięć: ujemnego z kondensatora C405 i dodatniego spadku napięcia na rezystorze R406 będącego skutkiem przepływu prądu tranzystora T401.
- Uzwojenia do uzyskiwania napięć +137 V (16—12), +25 V (16—6) i +12 V (16—4).

Mozaika modułu MZ 1001 jest przystosowana do stosowania tyrystora BRY55/100 lub jego układu zastępczego, składającego się z tranzystorów T402 i T403 oraz rezystora R408 (we wszystkich modułach jest stosowany układ zastępczy).

Podczas przewodzenia tranzystora T404, na rezystorze R409 powstaje ujemny piłokształtny spadek napięcia, występujący również na emiterze tranzystora T403 (katoda zastępczego tyrystora). Gdy różnica napięcia między bazą a emiterem tranzystora T403 (czyli bramką i katodą zastępczego tyrystora) wyniesie 0,7 V, nastąpi włączenie tranzystorów T403 i T402, w wyniku czego napięcie z kondensatora C406 zostanie dołączone do złącza baza-emiter tranzystora T404 powodując jego wyłączenie. W okresie wyłączenia tranzystora T404 następuje oddanie energii zgromadzonej w transformatorze Tr203 do obciążenia oraz naładowanie kondensatora C409. Wzrost napięcia na kondensatorze C409 powoduje ponowne włączenie tranzystora T409 i cykl pracy zasilacza powtarza się.

Schemat OTV Hermes

U w a g a. Podane napięcia w module MZ 1001 są mierzone względem masy „gorącej", pozostałe napięcia mierzone względem masy „zimnej" woltomierzem o rezystaji

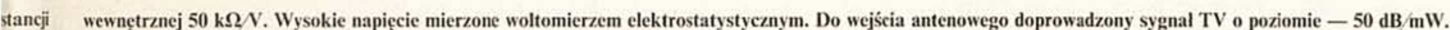
0204; 0,15W
0207; 0,25W
0309; 0,35W
0414; 0,5W
0617; 1W
0922; 2W
5W
5W z wył termicznym
25V
32V
63V
100V
160V
250V
400V
630V
1000V
Ceramiczne
Styrofleksowe
Poliestrowe zwykłe i poliestr. metaliz.
Polipropylenowe
Elektrolityczne
✱ Elementy dobierane

Uwaga - Elementy oznaczone znakiem ⚠ ze względu na bezpieczeństwo po uszkodzeniu nie mogą być zastąpione innym typem i mocą elementu

Masa „gorąca"
Masa „zimna"

Głowica ZGM

Przy zastosowaniu głowicy ZGM należy zmienić wartość R202 na 1k8



stancji wewnętrznej 50 kΩ/V. Wysokie napięcie mierzone woltomierzem elektrostatystycznym. Do wejścia antenowego doprowadzony sygnał TV o poziomie — 50 dB/mW.

Do rozpoczęcia pracy zasilacza po włączeniu odbiornika do sieci niezbędny jest impuls rozruchowy, uzyskiwany przez prostowanie dodatnich połówek napięcia sieciowego prostownikiem z diodą D404 oraz układem z elementami R410 i C407.

Na wejściu odbiornika zastosowano głowicę zintegrowaną ZTG 65.32. Jej układ elektroniczny jest taki sam, jak głowicy ZTG 65.12 opisanej w numerze 1/1986 „Re". Z głowicą współpracuje zespół załączająco programujący ZZP 20530M (pięcioprogramowy z mechanicznym przełączaniem kanałów).

W odbiornikach będzie stosowana również głowica ZGM 201 z tranzystorami polowymi (jej opis zamieścimy w jednym z numerów „Re").

Głowica ZTG 65.32 jest lutowana wprost do płyty, głowica ZGM 201 jest montowana na podstawce (UNITECH) nr rys. D-3711-200). Zastosowanie głowicy ZGM 201 pociąga za sobą zmianę rezystora R202 z 4,7 kΩ na 1,8 kΩ oraz wlutowanie mostków M220, M221, M222, oznaczonych linią przerywaną na mozaice płytki drukowanej.

Sygnał p.cz. jest wydzielany przez dwuobwodowy filtr pasmowy, którego obwód pierwotny jest umieszczony w głowicy zintegrowanej, a obwód wtórny, sprzężony z obwodem pierwotnym „od dołu" przez kondensator C151, znajduje się w module p.cz. MP 2011. Obwód wtórny składa się z połączonych szeregowo: cewki L151, kondensatora C152 i rezystora tłumiącego R151. Wierzchołki charakterystyki przenoszenia filtru pasmowego znajdują się na częstotliwościach 32 MHz i 39 MHz.

Charakterystyka amplitudowo-fazowa wzmacniacza p.cz. jest kształtowana przez filtr F151 z AFP (akustyczną falą powierzchniową) typu OFW 367 (Siemens) lub FT 381 (krajowy). W celu skompensowania tłumienia wnoszonego przez filtr F151 zastosowano stopień wzmacniający z tranzystorem T151 pracującym w układzie OE, a obciążonym przez dławik Dł151, bocznikowany przez pojemność wyjściową filtru. Pojemność wyjściowa tranzystora T151 wraz z dławikiem Dł151 tworzy obwód rezonansowy, którego częstotliwość rezonansowa leży w środku pasma przenoszenia filtru.

Równoległe ujemne sprzężenie zwrotne napięciowe (elementy R155 i C154) dla składowej zmiennej oraz opisany wyżej obwód rezonansowy, zapewniają małą rezystancję wyjściową wzmacniacza, niezbędną dla dostatecznie dużego tłumienia, tzw. trzeciego echa filtru z AFP. Filtr z AFP jest połączony symetrycznie z układem scalonym US151.

Układ scalony US151 realizuje następujące funkcje:

— wzmacnianie całkowitego sygnału telewizyjnego o częstotliwości pośredniej,

— demodulacja sygnału wizji oraz wytworzenie sygnału fonii o częstotliwości różnicowej,

— wzmacnianie napięcia automatycznej regulacji wzmocnienia (ARW),

— wytworzenie napięcia na automatycznej regulacji częstotliwości heterodyny (ARCzH),

— eliminację (inwersję) nadbieli i zakłóceń.

Na końcówce 12 układu scalonego US151 występuje sygnał wizyjny o polaryzacji dodatniej i amplitudzie ooło 2,5 V_{ss}, który przez dławik Dł152, rezystor R169 i pułapkę 6,5 MHz (C172, L154 i R171) steruje wtórnik emiterowy z tranzystorem T152.

Z kolektora tranzystora T152 (końcówka 13 modułu MP 2011) otrzymuje się sygnał o polaryzacji ujemnej, a z jego emitera (końcówka 11 modułu MP 2011) sygnał wizyjny o polaryzacji dodatniej.

Częstotliwość różnicowa fonii 6,5 MHz jest pobierana z końcówki 12 układu scalonego US151 i po przejściu przez filtr dolnoprzepustowy C171-R170 jest doprowadzana do końcówki 10 modułu MP2011 i dalej do modułu fonii.

Między końcówki 8 i 9 układu scalonego US151 jest włączony obwód referencyjny L152 C167 R167, w którym następuje odtworzenie fali nośnej wizji 38 MHz. Z obwodem referencyjnym jest sprzężony obwód dyskryminatora częstotliwości z elementami L153, C168, włączony między końcówki 7 i 10 US151. Na wyjściu dyskryminatora układu US151 (końcówka 5) występuje napięcie stałe o wartości zależnej od różnicy między częstotliwością dostrojenia a częstotliwością pośrednią 38 MHz. Dla częstotliwości dostrojenia 38 MHz napięcie na wyprowadzeniu 14 modułu p.cz. osiąga wartość około +5,5 V. Jest ono wykorzystywane do automatycznej regulacji częstotliwości heterodyny głowicy (ARCzH). Wyłącznik ARCzH jest dołączony do końcówki 6 układu US151.

Wyjście napięcia dla ARW znajduje się na końcówce 4 układu US151, próg zadziałania ARW dla głowicy ustawia się za pomocą potencjometru R157.

W module fonii MF 2004/6 zastosowano dwa układy scalone. W układzie scalonym US101 (UL1244N) następuje wzmocnienie, ograniczanie i detekcja sygnału różnicowego fonii. Układ scalony US102 (UL1480P) służy jako przedwzmacniacz i wzmacniacz mocy m.cz. W odbiorniku można stosować wykonanie 7 modułu MF 2004 (wówczas układ gasikowy z elementami R122, C219 znajduje się na płycie głównej PG 1001) lub wykonanie 6 tego modułu, w którym znajduje się układ gasikowy (R122, C219) i w związku z tym nie jest on już umieszczany na płycie głównej. Wspomniany układ gasikowy służy do tłumienia efektów dźwiękowych, pojawiających się w głośniku w chwili włączania i wyłączania odbiornika.

Docelowo przewiduje się tu zastosowanie modułu MF 2006/2 wyposażonego w ten układ gasikowy (wykonanie 2 dla OIRT, wykonanie 1 dla OIRT/CCIR).

Układy selektora, separatora, generatora odchylania poziomego oraz porównania fazy są zawarte w układzie scalonym US201. Całkowity sygnał wizyjny jest doprowadzany do końcówki 5 a układ US201 wydziela z niego impulsy synchronizacji pionowej V i poziomej H.

Częstotliwość własna generatora odchylania poziomego jest określona przez elementy R211, R212, R213 i C209. Na końcówce 7 układu scalonego US201 występuje impuls synchronizacji pionowej V, a na końcówce 2 — impuls H o szerokości ok. 26 µs.

Stopień sterujący układu odchylania poziomego jest analogiczny, jak stosowany w odbiornikach Cygnus i Uran („Re" 1/86). Pracuje on z tranzystorem T201 (BD137), a zasilany jest napięciem +25 V przez rezystor R252. Elementy C236, C237 i R254 zapewniają odpowiedni kształt przebiegu napięcia na kolektorze tranzystora T201. Napięcie z transformatora sterującego Tr201 poprzez rezystor R270 wprowadza tranzystor T202 w stan przewodzenia lub zatkania. Stopień końcowy układu odchylania poziomego jest zasilany napięciem +137 V przez uzwojenie 5—9 transformatora WN Tr202.

Kondensator C238 jest kondensatorem powrotu, a C240 — kondensatorem korekcji „S".

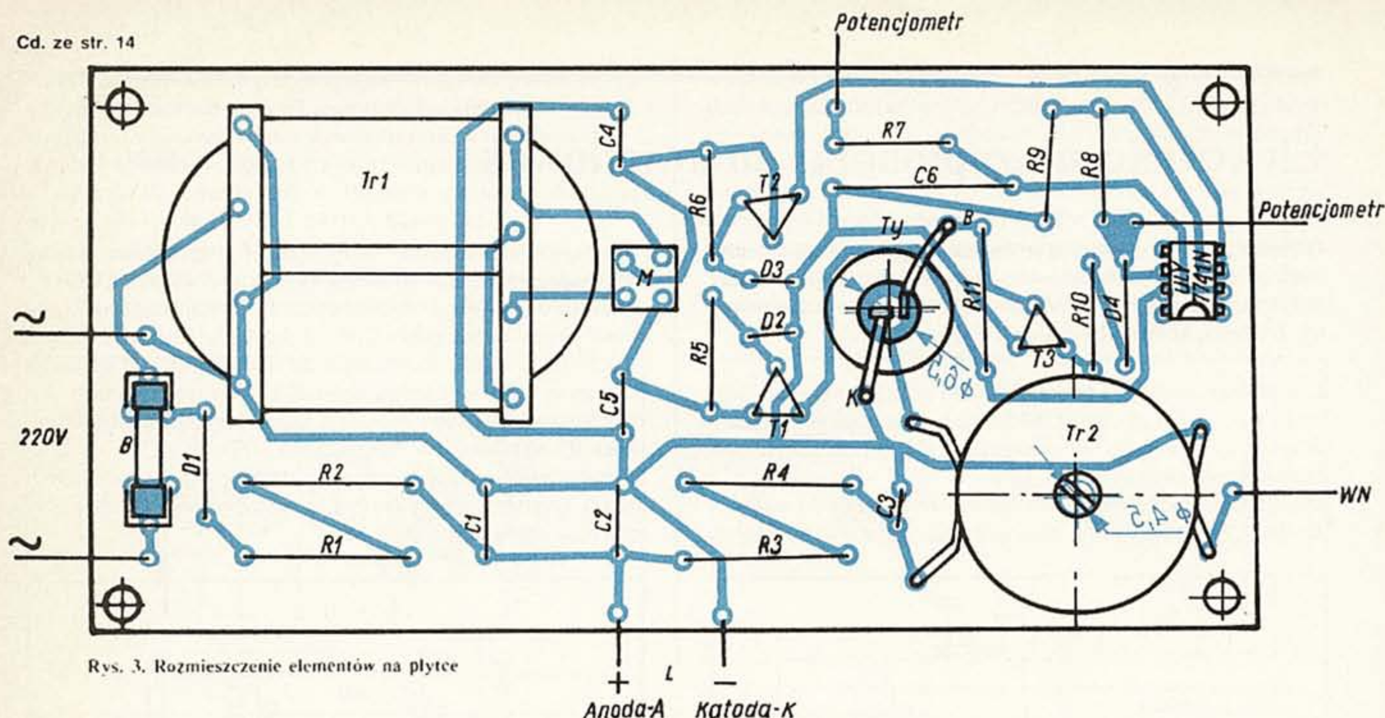
W odbiorniku zastosowano transformator WN zintegrowany z prostownikiem WN, dzięki czemu uzyskano zmniejszenie poboru mocy i poprawę niezawodności odbiornika.

Oprócz wysokiego napięcia z transformatora Tr202 uzyskuje się napięcia +155 V, −125 V, napięcie żarzenia kineskopu o wartości skutecznej 6,3 V oraz napięcie impulsowe, wykorzystywane do wygaszania powrotów odchylania poziomego i do układu porównania fazy w generatorze linii.

Układ odchylania pionowego z układem scalonym US202 (TDA 1170S) znajduje się na płycie głównej PG 1001.

Impulsy synchronizacji pionowej są doprowadzone z układu scalonego US201 przez układ kształtujący z elementami R217, C216, D203 i C224. Częstotliwość własną generatora odchylania pionowego określają elementy R237, R238 i C228. Impulsy prostokątne z generatora sterują układ wytwarzania i kształtowania napięcia piłokształtnego. Wielkość tego napięcia jest określona przez rezystory R239 i R240. Do stabilizacji wysokości

Cd. ze str. 14



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce

połączony galwanicznie z masą układu. Nie należy też patrzeć „gołym okiem" na błyskającą lampę, gdyż grozi to uszkodzeniem wzroku.

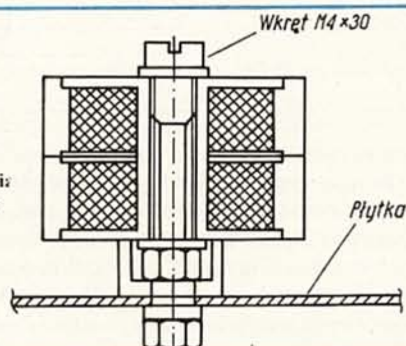
Wszystkie zastosowane rezystory są typu MŁT (lub krajowe odpowiedniki typu RM): R1 i R2 — 2 W, R11 — 1 W, pozostałe 0,25 W. Kondensatory: C1, C2, C4 i C5 elektrolityczne typu 04/U, C3 — tworzywowy KSE ew. MKSE, C6 — typu MKSE-018.

Transformator impulsowy Tr2 jest nawinięty na ferrytowym rdzeniu kubkowym M30/19 (Polfer) bez szczeliny; materiał F-1001 z A_L = 4900 nH. Pełne oznaczenie rdzenia: M30/19/F-1001/4900/L-9/W-2351-0017, 11584-12 605102.

Korpus, na którym nawija się uzwojenie, nazywa się „korpus cewki 30/19-II z polistyrenu KT" (może być oczywiście również z Makrolonu 2800), dwuseksyjny obecnie jego producentem są Podlaskie Zakłady Wytwórcze, ul. J. Krasickiego 15, 08-110 Siedlce — *red.*). Uzwojenie pierwotne ma 12 zw. DNE 0,7, uzwojenie wtórne — 300 zw. DNE 0,1. Wskazane jest izolowanie każdej warstwy zwojów, np. papierem kondensatorowym aby ustrzec się przed przebiciami międzyzwojowymi (*red.*).

Do mocowania bezpiecznika B wykorzystano oprawkę, używaną na płytach głównych odbiorników telewizyjnych.

Rys. 4. Sposób mocowania rdzenia do płytki



Płytkę z rys. 2 zaprojektowano tak, aby jako kondensator C3 można było zastosować kondensator typu KSE-013-01, lepiej pracujący impulsowo i szczególnie przydatny przy większych częstotliwościach błysków.

LITERATURA

[1] Elementy półprzewodnikowe, katalog wyrobów CEMI 1983/1984
[2] Elementy i podzespoły elektroniczne — katalog wyrobów Miflex
[3] Materiały i rdzenie ferrytowe. Ferryty magnetycznie miękkie Feroxyd. WEMA Warszawa 1979

obrazu w funkcji prądu kineskopu służy napięcie występujące na rezystorze R249, a proporcjonalne do prądu kineskopu, doprowadzane przez dzielnik z rezystorami R250-R233 do końcówki 12 układu scalonego US202.

Do korekcji „S" w pionie służą elementy C225, C223, R235 i R234. Ukształtowane napięcie piłokształtne jest doprowadzane przez rezystor R236 do wstępnego wzmacniacza mocy wewnątrz układu US202.

Napięcie piłokształtne z rezystora R246, proporcjonalne do prądu płynącego przez cewki, jest doprowadzane do wstępnego wzmacniacza mocy przez rezystor R245 jako napięcie sprzężenia zwrotnego. Odpowiednio dobrane wartości sprzężenia i układu regulacji liniowości zapewniają dobrą liniowość odchylania. Punkt pracy wzmacniacza mocy jest ustalony przez elementy R243, C230 i R242, a jego charakterystyka wyjściowa przez elementy R244, C232 oraz R241, C229 i C227.

Do wygaszania powrotów H i V służy układ sumujący zawierający elementy R257, D206 (impulsy H) i R247, D206 (impulsy V) wraz z rezystorem R265 ustalającym punkty pracy obu tych diod. Impuls H + V jest doprowadzany do emitera tranzystora T381, powodując jego zatykanie w czasie trwania tych impulsów.

Wygaszanie plamki na ekranie kineskopu powstającej po wyłączeniu odbiornika uzyskuje się dzięki zastosowaniu kondensatora C245 o dużej pojemności. Dzięki dużej stałej czasu jego rozładowania, ujemne napięcie na siatce pierwszej kineskopu utrzymuje się dłużej niż napięcie na jego katodzie.

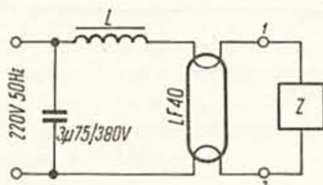
Krzysztof Kosson, Leon Kossobudzki

Elektroniczne zapłonniki do świetlówek

mgr inż. LECH PLUTA

Od kilku lat coraz częściej są stosowane w oprawach oświetleniowych ze świetlówkami zapłonniki elektroniczne, mające istotny wpływ na zapłon i trwałość świetlówki. W artykule opisano zasadę ich działania, konstrukcję, zalety i wady.

Lampa fluorescencyjna (świetlówka) do prawidłowej pracy wymaga stosowania układu stabilizacyjno-zapłonowego. Typowy układ pracy świetlówki z kondensatorem C kompensującym moc bierną przedstawiono na rys. 1.
Dławik L (statecznik) służy do ograniczenia prądu do wartości zgodnej z parametrami zastosowanej świetlówki. Zapłon świetlówki może nastąpić po doprowadzeniu do skrętek (zaciski 1, 2) impulsu zapłonowego o amplitudzie 500 ÷ 800 V i czasie trwania 0,1 ÷ 0,5 µs. Dla ułatwienia zapłonu i obniżenia amplitudy impulsu zapłonowego niezbędne jest wstępne podgrzewanie skrętek świetlówki przez 0,1 ÷ 0,5 s. Wymienione parametry w istotny sposób wpływają na trwałość świetlówki.



Rys. 1. Schemat typowego układu pracy świetlówki

Zapłon świetlówek powszechnego użytku produkcji krajowej (LF6 ÷ LF40) bez wstępnego podgrzewania skrętek (na zimno) prowadzi do szybkiego zużycia świetlówki (następuje rozpylenie emiteru z elektrod).
Trwałość świetlówek może być natomiast zwiększona przez zastosowanie zapłonnika elektronicznego.

Do zalet zapłonnika elektronicznego można zaliczyć:
— niezawodny zapłon bez efektów migotania,
— wstępne podgrzewanie skrętek,
— trwałość przewyższająca wielokrotnie zapłonnik o wyładowaniu tlącym,
— niezawodna praca przy obniżonym napięciu zasilania

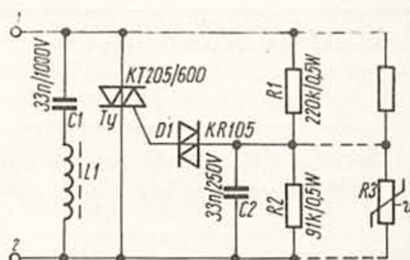
Do wad należy zaliczyć:
— większy koszt wykonania,
— większe wymiary ze względu na brak odpowiednich podzespołów półprzewodnikowych i biernych produkcji krajowej.

W artykule opisano zapłonniki elektroniczne nie wymagające zmian w instalacji elektrycznej oprawy oświetleniowej, przyłączane zamiast typowego, dotychczas stosowanego zapłonnika o wyładowaniu tlącym (zaciski 1, 2 — rys. 1). Przeznaczone są dla świetlówek głównego szeregu rurowych i kołowych (Ø 34 mm), mogą być też z powodzeniem stosowane do świetlówek miniaturowych.

UKŁADY ZAPŁONNIKÓW ELEKTRONICZNYCH

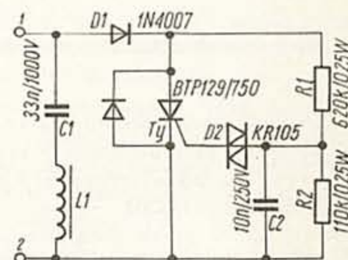
Podgrzewanie skrętek w układzie pracy świetlówki następuje, jeżeli zostaną zawarte zaciski 1, 2 (rys. 1). Funkcję elementu zwierającego może spełniać np. tyrystor, triak, tranzystor. Prosty układ spełniający tę funkcję przedstawiono na rys. 2.

Czas opóźnienia zapłonu równy czasowi podgrzewania skrętek jest ustalony stałą czasu obwodu wyzwalania triaka (R1, R2, C2). W czasie okresowego włączania triaka powstają impulsy zapłonowe o amplitudzie zależnej od indukcyjności dławika L i czasu kluczowania triaka. Równolegle do triaka może być włączony szeregowy obwód oscylacyjny L1C1, którego zadaniem jest zwiększenie amplitudy impulsów zapłonowych. Funkcję termistora R3 wyjaśniono w dalszej części artykułu.
Układy zapłonników wymagają elementów przełączających (triaki, tyrystory, tranzystory) o stosunkowo wysokim napięciu przebicia rzędu 600 ÷ 1000 V.



Rys. 2. Schemat prostego triakowego zapłonnika elektronicznego z możliwością dołączania termistorowego układu opóźnionego wyłączania

Odpowiednie elementy są w kraju bardzo drogie co głównie wpływa na koszty wykonania niezawodnego zapłonnika. Godnym polecenia ze względu na małe wymiary, jest tyrystor BTP129/750 stosowany w układach odchylania odbiorników telewizyjnych. Na rys. 3 przedstawiono układ zapłonnika z tym tyrystorem. Dioda D1 eliminuje wpływ diody zintegrowanej z tyrystorem.
Podobnie jak w poprzednim układzie tyrystor jest wyzwalany diakiem produkcji czechosłowackiej KR105. Dla zwiększenia amplitudy impulsów zapłonowych szeregowy obwód oscylacyjny L1C1.
Dławik jest wykonany na rdzeniu pierścieniowym typu 03 R-10 o prostokątnej pętli histerezy produkcji Polfer (3 szt. złożone

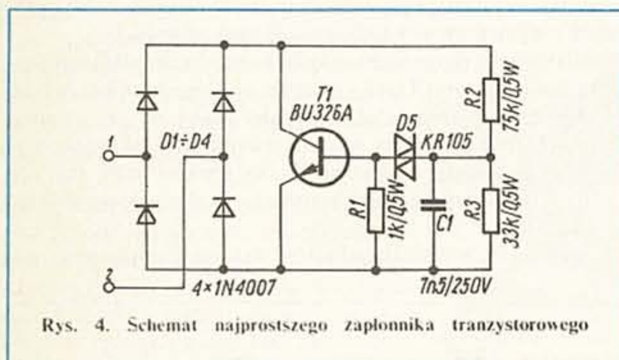


Rys. 3. Schemat zapłonnika z tyrystorem zintegrowanym z diodą

razem) i ma 20 ÷ 40 zwojów drutu Ø 0,1 ÷ 0,2 w izolacji teflonowej. W razie trudności z uzyskaniem tego rdzenia (wycofywany z produkcji rdzeń pamięciowy) zadowalające wyniki może dać rdzeń pierścieniowy RP10 × 6 × 3/F-2001 lub F3001 — 1 szt. na który nawija się 30 ÷ 40 zw. drutu Ø 0,1–0,2 w dobrej izolacji, niekoniecznie teflonowej

Stosowanie obwodu oscylacyjnego jest szczególnie polecane przy znacznych spadkach napięcia sieci zasilającej (rzędu 10 ÷ 15%). Tranzystor wysokonapięciowy może spełniać w układach zapłonowych podobną funkcję jak tyrystor. Wymagane są tranzystory o napięciu U_{CBO} rzędu 800 V. Polecane do zastosowania są tranzystory typów BU326A, SU169, BU426 itp.

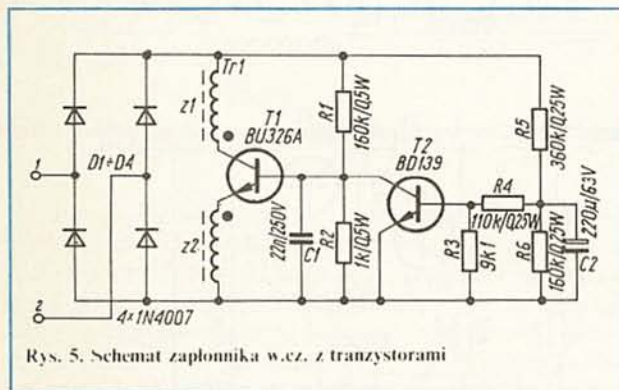
Prostą wersję zapłonnika tranzystorowego przedstwiono na rys. 4. Układ wymaga stosowania mostka diodowego, ze względu na konieczność zasilania tranzystora napięcia jednokierunkowym.



Rys. 4. Schemat najprostszego zapłonnika tranzystorowego

Tranzystor jest kluczowany okresowo napięciem impulsowym z diaka KR105. Obwód wyzwalania tranzystora ustalony jest stałą czasu elementów obwodu bazy (C1, R2, R3). Rezystor R1 służy do zabezpieczenie złącza baza-emiter tranzystora przed przebiciem.

Inną wersję takiego zapłonnika przedstawiono na rys. 5. Jest to układ generatora z tranzystorem wysokonapięciowym. Transformator impulsowy Tr1 wykonano na rdzeniu pierścieniowym złożonym z 3 szt. rdzenia typu 0,3 R-10 (można również stosować RP10 × 6 × 3/F-2001 — 1 szt.). Dane uzwojeń: z1 — 11 zw., z2 — 3 zw. przewodu 0,2 mm. Impuls zapłonowy ma charakter oscylacyjny, tranzystor pracuje z częstotliwością około 25 kHz.

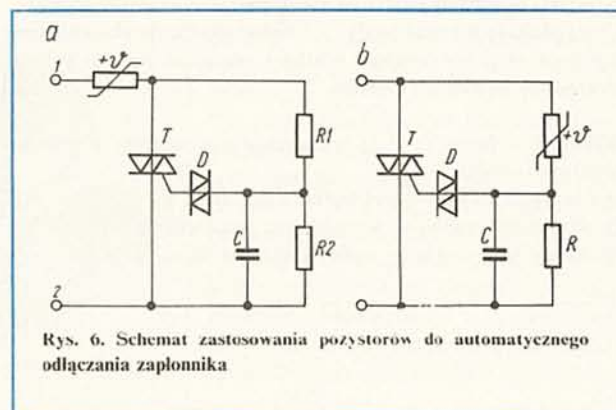


Rys. 5. Schemat zapłonnika w.cz. z tranzystorami

Oscylacje trwają do czasu zapłonu świetlówki. Po zapłonie świetlówki napięcie na zaciskach 1, 2 obniża się do napięcia pracy lampy wynoszącego 40 ÷ 100 V w zależności od typu. Układ może być stosowany do świetlówek o mocy 8 ÷ 22 W.

Tranzystor T2 wraz z elementami w obwodzie jego bazy jest łącznikiem czasowym, wyłączającym zapłonnik po 10 ÷ 15 s, gdy z jakichkolwiek powodów zapłon świetlówki nie nastąpił. Zabezpiecza on drogi tranzystor wysokonapięciowy w razie uszkodzeń świetlówki, bądź też pracy ze świetlówką zdezaktywowaną (brak emitera na skrętkach).

Innym sposobem stosowanym do wyłączania zapłonników elektronicznych jest stosowanie termistorów i pozystorów w obwodach wyzwalania tyrystorów, tranzystorów. Ze względu na brak krajowych elementów o odpowiednich parametrach ograniczymy się jedynie do podania realizacji technicznej. Wersję z termistorem przedstawiono na rys. 2, gałęzią z termistorem zastępuje się wtedy dzielnik R1-R2. Po osiągnięciu przez termistor (rezystor o ujemnym współczynniku temperaturowym) odpowiednio wysokiej temperatury i zmniejszenia jego rezystancji do wartości blokującej obwód diaka, następuje wyłączenie

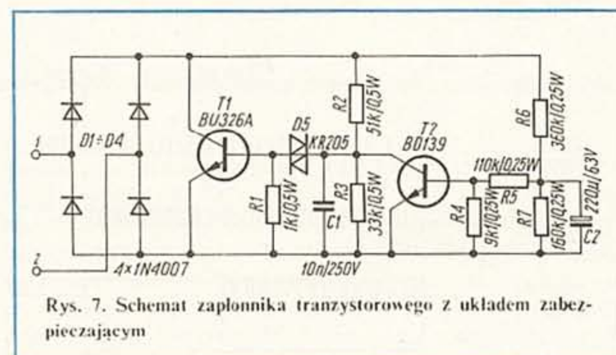


Rys. 6. Schemat zastosowania pozystorów do automatycznego odłączania zapłonnika

triaka. Włączenie pozystora (elementu o dodatnim współczynniku temperaturowym) w układ zabezpieczający przedstawiono na rys. 6a, b. Przepływ prądu przez pozystor powoduje jego nagrzewanie i zwiększenie jego rezystancji do wartości blokującej pracę zapłonnika elektronicznego.

Bardziej rozbudowane wersje zapłonników tranzystorowych umożliwiają zapłon świetlówek w szerokich granicach wahań napięcia sieci zasilającej.

Układ tranzystorowy przedstawiony na rys. 7 umożliwia zapłon wszystkich typów świetlówek powszechnego użytku. Jest to wcześniej opisana wersja zapłonnika tranzystorowego rozbudowana o układ zabezpieczający. Parametry obwodu wyzwa-



Rys. 7. Schemat zapłonnika tranzystorowego z układem zabezpieczającym

lania tranzystora można dobrać eksperymentalnie dla danego typu świetlówki, przez co można uzyskać pewny zapłon przy napięciu zasilania obniżonym o 20%.

Przedstawione układy zapłonników ze względu na stosunkowo duże wymiary nadają się wprawdzie do wbudowania w oprawę oświetleniową, lecz nie ma możliwości skonstruowania ich w obudowie typowego zapłonnika tlącego, co mogłoby zapewnić pełną kompatybilność mechaniczną. Wbudowane w oprawę oświetleniową, przy zastosowaniu odpowiednio dobranych podzespołów elekronicznych mogą mieć trwałość rzędu 50 ÷ 100 tys. włączeń przekraczającą wielokrotnie trwałość oprawy.

Wskaźnik obrotów z wyświetlaczem cyfrowym

TOMASZ J. GOŚCINIAK

Proponowany wskaźnik obrotów sygnalizuje na wyświetlaczu cyfrowym przedziały prędkości obrotowej silnika samochodowego. Uwzględnienie w czasie jazdy tych wskazań ułatwia ekonomiczną jazdę, co zwiększa trwałość silnika i zmniejsza zużycie paliwa, szczególnie na długich trasach.

Wskaźnik cyfrowy (rys. 1) sygnalizuje trzy zakresy prędkości obrotowej silnika:

1) obroty za niskie — wyświetlana jest litera L
2) obroty optymalne — wyświetlana jest litera O
3) obroty za wysokie — wyświetlana jest litera H

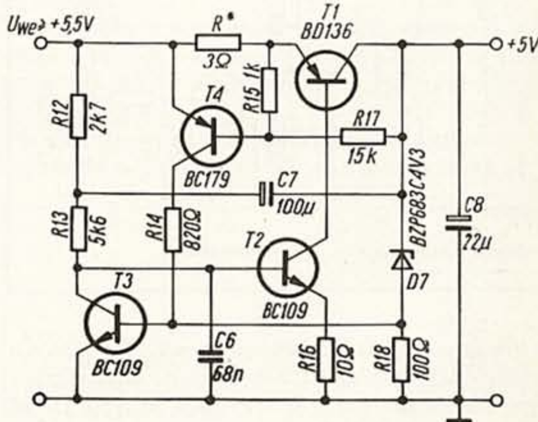
Poza tym po włączeniu stacyjki w samochodzie świecą się wszystkie segmenty wyświetlacza (cyfra 8). Brak świecenia któregoś z segmentów wskazuje na jego uszkodzenie.

Podstawowymi elementami wskaźnika są przerzutniki monostabilne (uniwibratory) US1a — US2b, w których wykorzystano możliwość retrygowania przez impulsy wejściowe; tzn. impulsy doprowadzone do wejścia, w czasie trwania stanu aktywnego na wyjściu, powodują wydłużenie czasu trwania tego stanu o kolejny okres wyznaczony wartościami elementów obwodu stałej czasu.

Do sterowania wskaźnika obrotów wykorzystano impulsy napięcia powstające na zestykach przerywacza. Amplituda impulsów sterujących wskaźnik jest ograniczana obcinaczem diodowym z elementami R1, D1. Impulsy te są różniczkowane w obwodzie złożonym z kondensatora C1 i rezystora R2. Dodatnie impulsy szpilkowe, przez diodę D2 i rezystor R3, sterują bazę tranzystora T. Z tranzystora T uzyskuje się impulsy napięcia odpowiadające standardowi TTL. Impulsy te sterują przerzutnikami monostabilnymi US1a-US2b. Czas trwania stanu aktyw-

Rys. 1. Schemat elektryczny wskaźnika obrotów

Rys. 2. Przebiegi czasowe w charakterystycznych punktach układu



Rys. 3. Schemat elektryczny stabilizatora

Zakres obrotów	Wskazanie	Wyjścia Q						
		US1A	US1B	US2A	US2B	B2	B3	B4
$n=0$	8	0	0	0	0	0	0	0
$n_0 \leq n < n_{opt.min}$	L	↑↓	↑↓	1	1	1	1	0
$n_{opt.min} \leq n \leq n_{opt.max}$	O	↑↓	1	1	0	0	0	0
$n > n_{opt.max}$	H	1	0	0	0	0	1	1

Jak to robią inni...

Lampa błyskowa „Elektronika W5—21"

Poniżej przedstawiono przykład bardzo prostej konstrukcji lampy błyskowej dla fotoamatora nie wykonującego zdjęć poza domem. Brak przetwornicy napięcia zasadniczo uprościł konstrukcję.

Fotograficzna lampa błyskowa „Elektronika W5-21" jest przeznaczona dla fotografii amatorskiej kolorowej i czarno-białej. Aby umożliwić użytkowanie we współpracy ze wszystkimi typami aparatów fotograficznych, zarówno starymi jak i nowoczesnymi modelami, jest wyposażona nie tylko w styk na stopce mocującej, ale również w konwencjonalny przewód z wtykiem. Zasilanie wyłącznie z sieci lub zasilacza 300 V, jeżeli jest do dyspozycji.

DANE TECHNICZNE

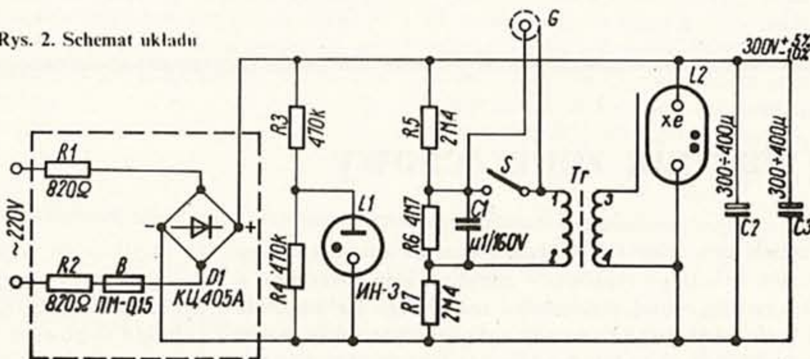
Liczba przewodnia dla filmu o czułości 65 GOST (100 ASA, 20 DIN): 20
Energia błysku: 36 J
Kąt rozwarcia wiązki światła w płaszczyznach poziomej i pionowej: 50°
Minimalny odstęp czasu między błyskami: 15 s
Zakres temperatur pracy: – 10 ÷ +40°C
Zasilanie: sieć 220 V 50 Hz
Rozmiary: 35 × 80 × 91 mm
Masa: 325 g



Rys. 1. Wygląd zewnętrzny lampy błyskowej

Na rys. 1 przedstawiono wygląd zewnętrzny lampy, a na rys. 2 jej schemat elektryczny.

Lampa jest zasilana bez transformatora. Oddzielenie kondensatorów wyładowczych od sieci uzyskuje się za pomocą rezystorów R1 i R2, które jednocześnie redukują „uderzenie" prądowe podczas ładowania kondensatorów. Rezystory te wraz z bezpiecznikiem sieciowym i mostkiem prostowniczym D1 są umieszczone we wtyczce sieciowej o powiększonych rozmiarach (patrz. rys. 1). Takie rozwiązanie



Rys. 2. Schemat układu

---

nego tych przerzutników jest wyznaczony stałymi czasu obwodów dołączonych do wyprowadzeń C i R/C.

Stałe czasu P1 C2 i P2 C3 są tak dobrane, że przy obrotach biegu jałowego, na wyjściach przerzutników US1a i US1b uzyskuje się impulsy o częstotliwości odpowiadającej częstotliwości zwierania zestyku przerywacza. Impulsy te pobudzają przerzutniki US2a i US2b, których stałe czasu umożliwiają utrzymanie stanu wysokiego na ich wyjściach Q. Stany niskie z wyjścia $\bar{Q}$ tych przerzutników wymuszają, przez bramki B1 i B4, świecenie segmentu d, co przy włączonych na stałe segmentach e i f odpowiada świeceniu litery L.

W zakresie obrotów optymalnych impulsy występują tylko na wyjściu przerzutnika US1a. Impulsy te w wyniku retrygowania wymuszają stan wysoki na wyjściach Q przerzutników US2a i US1b. Na wyjściu $\bar{Q}$ przerzutnika US2a jest stan niski, a na wyjściu $\bar{Q}$ przerzutnika US2b stan wysoki. Przez bramki B1 ÷ B4 zostają włączone segmenty a ÷ d, co z segmentami e i f daje świecenie litery O.

Przy obrotach większych od optymalnych na wyjściu Q przerzutnika US1a jest stan wysoki. Wyjścia $\bar{Q}$ przerzutników US2a i US2b pozostają w stanie wysokim, a wyjście Q przerzutnika US2a w stanie niskim. Spowoduje to włączenie, poza segmentami e i f, segmentów b, c i g. Na wskaźniku wyświetla się litera H.

Zasadę pracy wskaźnika obrotów ilustrują przebiegi czasowe z rys. 2 oraz tablica.

Układ został wykorzystany w samochodzie Trabant 601, dla którego bieg jałowy silnika, to ok. 700 obr/min, a obroty optymalne 3000 ÷ 4700 obr/min. Odpowiada to impulsom o częstotliwości odpowiednio 12 Hz oraz 50 ÷ 70 Hz. Regulacji odpowiednich stałych czasu dokonuje się następującymi elementami:

P1, C2 — dla maksymalnych obrotów optymalnych,
P2, C3 — dla minimalnych obrotów optymalnych,
R5, C4 oraz R6, C5 — dla obrotów biegu jałowego.

Ponieważ samochody te mają akumulator 6 V, zastosowano stabilizator [2] charakteryzujący się dużą wydajnością prądową, przy minimalnej różnicy napięcia wyjściowego i wejściowego 0,5 V (rys. 3).

Rezystor R jest wykorzystywany do sterowania układem ograniczania prądu stabilizatora:

$$I_{wy\,max} \approx \frac{0,6}{R}$$

LITERATURA

[1] Sasal Wł.: Układy scalone serii UCA64/UCY74. Parametry i zastosowania. WKiŁ, Warszawa 1985
[2] Bogdan T.: Multimetry cyfrowe. WKiŁ, Warszawa 1978

umożliwiło zmniejszenie rozmiarów i masy oświetlacza, nakładanego na aparat. Neonówka L1 zasilana z dzielnika napięcia R3-R4 sygnalizuje stan gotowości lampy do wykonania zdjęcia.

Do wyzwalania zapłonu lampy służy obwód rezonansowy, składający się z kondensatora C1 oraz pierwotnego uzwojenia transformatora zapłonowego Tr. Przy całkowicie naładowanych kondensatorach C2 i C3 kondensator C1 ładuje się do napięcia nie przekraczającego 150 V. Napięcie to jest równe spadkowi napięcia na rezystorze R6, wchodzącym w skład dzielnika napięcia R5 ÷ R7. Rezystory R5 i R7 są jednocześnie rezystorami bezpieczeństwa i dotknięcie któregokolwiek z końców przycisku kontroli lampy S lub styku wężyka (możliwe tylko w warunkach awaryjnych lub przy dużym nakładzie dobrych chęci) powoduje przepłynięcie przez ciało osoby dotykającej prądu rzędu 100 μA (wartość dopuszczalna 0,7 mA).

Zwarcie styków w gnieździe synchronizacji aparatu lub naciśnięcie przycisku S kontroli lampy umieszczonego w oświetlaczu powoduje oscylację w obwodzie rezonansowym. Okres tych oscylacji wynosi 1 ÷ 2 μs. Sinusoidalny przebieg napięcia na słabo tłumionym obwodzie rezonansowym zostaje przetransformowany do uzwojenia wtórnego transformatora Tr i na końcówce 3 tego uzwojenia pojawia się napięcie 5 ÷ 6 kV, inicjujące zapłon lampy L2.

Energia błysku jest określona przez wyprostowane napięcie sieci oraz sumę pojemności kondensatorów C2 i C3 zgodnie ze wzorem:

$$E = 0{,}5\ CU^2$$

Łatwo sprawdzić, że wartość energii podana w danych technicznych odnosi się do maksymalnej wielkości sumy pojemności obu kondensatorów przy nominalnym napięciu wyprostowanym 300 V.

W momencie jonizacji gazu w lampie L2 następuje wyładowanie kondensatorów C2 i C3 przez lampę. Prąd wyładowania jest ograniczony przez rezystancję wewnętrzną szeregową oraz indukcyjność wewnętrzną obu kondensatorów; ta ostatnia określa też w pewnym stopniu czas przepływu prądu. Amplituda prądu wyładowania wynosi kilkaset amperów (przeważnie 300 ÷ 400), a czas trwania prądu — ok. 400 μs. Czas trwania błysku jest dłuższy, niż czas przepływu prądu. Napięcie na kondensatorach szybko spada, jednak nie do zera, lecz do napięcia gaśnięcia łuku w lampie, wynoszącego kilkadziesiąt woltów. Ponieważ lampa jest cały czas włączona do sieci, jednocześnie ze spadkiem napięcia na obu kondensatorach rozpoczyna się ich doładowywanie przez rezystory R1 i R2.

Dane dotyczące zastosowanych podzespołów

KC405A — mostek prostowniczy 600 V 1 A

IN-3 — neonówka sygnalizacyjna, napięcie zapłonu 70 ÷ 100 V, napięcie pracy 40 ÷ 55 V

FP-0,04 — ksenonowa impulsowa lampa wyładowcza, $E_{max} = 40$ J

L. Kossobudzki

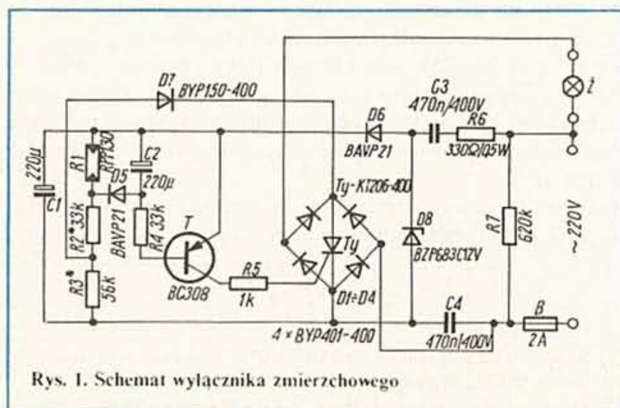
Wyłącznik zmierzchowy

JACEK MUSIAŁ

Wyłącznik zmierzchowy jest urządzeniem do automatycznego włączania światła po zapadnięciu zmroku i jego wyłączania o świcie. Jest to rodzaj przekaźnika reagującego na natężenie oświetlenia i sterującego elementem wykonawczym, jakim jest np. żarówka. Przeznaczony jest do włączania oświetlenia budynków, wystaw sklepowych itp. Przedstawiony układ charakteryzuje się prostą konstrukcją i małymi wymiarami. Beztransformatorowy układ zasilania umożliwił zmniejszenie kosztu budowy urządzenia.

Schemat elektryczny wyłącznika zmierzchowego przedstawiono na rys. 1.

Dla napięcia zmiennego kondensatory C3 i C4 spełniają funkcję elementów ograniczających maksymalny prąd płynący przez układ. Gdy tyrystor Ty jest zatkany, maksymalny pobór prądu ogranicza impedancja szeregowo połączonych kondensatorów C3 i C4. Gdy tyrystor Ty przewodzi, ograniczeniem prądu jest impedancja tylko kondensatora C3 i wówczas z zasilacza uzyskuje się większy prąd potrzebny do wysterowania bramki tyrystora Ty, w celu utrzymania go w stanie przewodzenia. Dioda Zenera ogranicza napięcie zasilające układ do 12 V. Gdy na powierzchnię fotorezystora R1 pada światło o wystar-



Rys. 1. Schemat wyłącznika zmierzchowego

Rys. 2. Płytka drukowana wyłącznika zmierzchowego

Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

KRZYSZTOF KOSSON

Odbiornik telewizyjny Hermes — Informacje serwisowe

W odbiorniku zastosowano płytę bazową z wydzielonymi modułami, połączonymi z płytą za pomocą złącz. Moduły i wtyki wiązek są wyposażone w klucz kodujący, zapewniający prawidłowość połączeń. Moduł p.cz. ma dwustronne kołki kontaktowe, umożliwiające jego włączenie od strony mozaiki.

W celu zdjęcia tylnej ścianki należy odkręcić wkręt mocujący, a następnie wkrętakiem podważyć zaczepy tylnej ścianki i odchylić dolną część ścianki do siebie, po czym przesunąć ją w dół.

Włączyć odbiornik do sieci. Jeżeli obraz nie pojawił się, a wszystkie napięcia są zbyt niskie (nie można ich ustawić potencjometrem R402), świadczy to o przeciążeniu zasilacza spowodowanym uszkodzeniem odbiornika. Należy wtedy określić rodzaj uszkodzenia oraz przypuszczalne miejsce jego wystąpienia, mierząc odpowiednie napięcia i przebiegi.

W razie uszkodzenia bezpiecznika B401 w module MZ 1001 należy bezwzględnie sprawdzić tranzystory T402, T403 i T404 oraz rezystor R409.

Przepalenie się rezystora R248 świadczy przeważnie o uszkodzeniu układu scalonego US202. Przed wymianą układu scalonego należy sprawdzić, czy napięcia zasilające nie przekraczają wartości nominalnych. Podczas regulacji potencjometrem R402 nie wolno spowodować jego zwarcia do ekranu zasilacza. Po wymianie układu scalonego US202 ze względu na wzrost temperatury tego układu podczas lutowania odbiornik można włączyć do sieci dopiero po upływie 15 minut.

Przy braku wysokiego napięcia oraz zdecydowanie obniżonych napięciach +137 V, +25 V i +12 V, trzeba sprawdzić, czy zasilacz nie jest przeciążony. W tym celu należy:

— Wyłączyć odbiornik.

— Odłączyć obciążenie poszczególnych gałęzi przez wyjęcie bezpiecznika B201 i modułu fonii, odlutowanie jednego końca rezystora E248 oraz dławika DŁ206.

— Do dodatniego zacisku kondensatora C253 dołączyć obciążenie zastępcze (żarówkę 220 V/40 W lub rezystor ok. 540 Ω/60 W).

— Włączyć odbiornik.

— Sprawdzić, czy napięcie +137 V reguluje się rezystorem R402 (wartość tego napięcia przy obciążeniu zastępczym może zawierać się w przedziale 120 ÷ 145 V) — wystarczajcym sprawdzianem jest zmiana intensywności świecenia żarówki podczas regulacji.

— Jeżeli napięcia zasilające są prawidłowe, ustawić potencjometr R402 w środkowym położeniu, wyłączyć odbiornik z sieci i omomierzem ustalić gałąź, w której występuje przeciążenie. Usunąć uszkodzenie, ponownie uzupełnić lub dolutować elementy.

---

czająco dużym natężeniu, to jego rezystancja jest mała i na bazie tranzystora T jest napięcie mniejsze niż 0,7 V.

Tranzystor T nie przewodzi. Wraz z zapadaniem zmroku na fotorezystor R1 pada coraz mniej światła. Zwiększa się rezystancja fotorezystora R1 tak, że przez złącze emiter-baza tranzystora T oraz przez obwód z elementami R4, D5, R2, R3, płynie prąd który po wzmenieniu (tranzystor T) zasila bramkę tyrystora Ty.

Aby zapobiec migotaniu światła żarówki, przy powolnym zmniejszaniu oświetlenia, zastosowano dodatnie sprzężenie zwrotne przez diodę D7 włączoną w dzielnik napięcia R2, R3. Gdy tyrystor jest w stanie zatkania przez diodę D7 nie płynie prąd. Włączenie tyrystora Ty jest jednoznaczne ze zmniejszeniem potencjału jego anody w stosunku do katody do wartości ok. 1,1 V i wówczas przez diodę D7 popłynie prąd, który spowoduje wzrost bazy tranzystora T. To dodatnie sprzężenie zwrotne decyduje o histerezie układu, tzn. aby wyłączyć tyrystor potrzebne jest większe natężenie oświetlenia od tego, które spowodowało jego włączenie. Wielkość histerezy jest określona głównie stosunkiem rezystancji rezystorów R2 i R3. Zmniejszenie rezystancji rezystora R2 lub zwiększenie rezystancji rezystora R3 powoduje zwiększenie histerezy.

Próg czułości zależy od rezystancji wypadkowej szeregowo połączonych rezystorów R2 i R3. Zwiększając rezystancję uzyskuje się przełączenie przy mniejszym natężeniu oświetlenia.

Dioda D5, rezystor R4 i kondensator C2 zapewniają taką bezwładność układu, aby krótkotrwałe oświetlenie fotorezystora, np. przez światła przejeżdżającego samochodu, nie powodowało wyłączania urządzenia. Rezystor R5 ograniczy prąd bramki tyrystora do ok. 10 mA. Rezystor R6 ogranicza maksymalny prąd płynący przez kondensatory C3, C4 w chwili włączenia lub wyłączenia z sieci. Rezystor R7 rozładowuje kondensatory C3, C4, przez co chroni użytkownika przed porażeniem po wyjęciu wtyczki z sieci.

Wszystkie elementy, oprócz kondensatora C2, wlutowano na płytkę drukowaną (rys. 2.) zgodnie z rys. 3. Jeżeli układ działa poprawnie, to można wlutować kondensator C2, który zapewni odporność (opóźnienie reakcji) układu na krótkotrwałe zmiany oświetlenia.

Urządzenie najlepiej zmontować w obudowie hermetycznej do instalacji elektrycznych typ P-1. W bocznej ścianie tej obudowy znajdują się cztery „zaślepki". Jedną, tę naprzeciwko fotorezystora, należy usunąć, a na jej miejsce wstawić odpowiednio przyciętą płytkę z pleksiglasu lub innego przezroczystego tworzywa sztucznego. Przez pozostałe zaślepki należy doprowadzić przewód zasilający układ oraz przewód do zasilania żarówki. Można również gniazdo sieciowe przymocować bezpośrednio do tej obudowy.

Należy zachować szczególną ostrożność podczas montażu i uruchomienia, ponieważ na elementach układu występuje pełne napięcie sieci. Wszystkie regulacje wykonuje się tylko po odłączeniu układu od sieci energetycznej.

Podane wartości rezystorów i kondensatorów nie są krytyczne. Mogą się różnić nawet o +50%, −30%. Również dioda Zenera może być o innym napięciu U_z, ale wtedy rezystancję rezystora R5 należy dobrać tak, aby przez bramkę tyrystora płynął prąd rzędu 6 ÷ 10 mA:

$$\frac{U_z - 2{,}2\,V}{10\,mA} \leqslant R5 \leqslant \frac{U_z - 2{,}2\,V}{6\,mA}$$

Jedynym istotnym wymaganiem jest aby dopuszczalne napięcie pracy kondensatorów C3, C4, diod D1 ÷ D4 i D7 oraz tyrystora nie było mniejsze niż 400 V.

W zależności od typu i parametrów fotorezystora mogą być wymagane zmiany rezystancji rezystorów R2 i R3.

Maksymalna moc żarówki — 200 W.

— Jeżeli napięcia zasilające są za wysokie (brak regulacji potencjometrem R402, napięcie + 137 V wzrasta o ok. 50%, a żarówka intensywnie świeci), wyłączyć odbiornik i sprawdzić:

- połączenia między modułem MZ1001 a transformatorem Tr203, ze szczególnym zwróceniem uwagi na połączenie końcówki 9 Tr203 z końcówkami 5 i 6 modułu oraz końcówki 15 Tr203 z końcówkami 4 i 10 modułu,
- moduł MZ 1001, a w nim przede wszystkim elementy: C406, T402, T403, R412 oraz elementy współpracujące z tranzystorem T401,
- jako C406 zaleca się stosować dwa kondensatory 22 μ/40 V połączone równolegle.

— Po usunięciu przyczyny wzrostu napięć wyjściowych, ustalić w której gałęzi jest przeciążenie, usunąć usterkę, ustawić suwak potencjometru R402 w środkowym położeniu i dołączyć obciążenie (R248, Dł206, B201).

— Przy regulatorach kontrastu, jaskrawości i siły dźwięku ustawionych na minimum ustawić napięcie + 137 V.

W razie braku napięć wyjściowych oraz braku akustycznych oznak pracy zasilacza należy sprawdzić, czy napięcie zasilające dochodzi do kolektora tranzystora T404 (pomiaru dokonuje się względem masy „gorącej", np. obudowy kondensatora C250). Jeżeli napięcie to jest prawidłowe (ok. 300 V), to po wyłączeniu odbiornika z sieci należy sprawdzić diody D211, D212 i D213.

Ustawienie synchronizacji odbiornika

Wykonuje się je w celu sprawdzenia prawidłowości ustawienia synchronizacji, dokonania regulacji po wymianie układów scalonych US201 i US202 oraz ustalenia przyczyn wadliwej synchronizacji poziomem lub pionowej.

— Na punkt pomiarowy pp403 na płycie głównej nałożyć zworę i potencjometrem R213 na płycie głównej uzyskać obraz prawie zsynchronizowany. Zdjąć zworę z punktu pomiarowego.

— Regulując potencjometrem R238 na płycie głównej uzyskać dwa położenia, w których występuje zrywanie synchronizacji pionowej, a następnie ustawić suwak w położeniu środkowym między tymi położeniami.

Sprawdzenie regulacji fazy i centrowanie obrazu w poziomie

Sprawdzić, czy w czasie regulacji potencjometrem R214 na płycie głównej obraz przesuwa się w kierunku poziomym. Ustawić potencjometr R214 w położeniu, dla którego uzyskuje się obraz bez zawinięć. Magnesami pierścieniowymi na zespole odchylającym wycentrować obraz tak, aby jego środek pokrywał się z geometrycznym środkiem ekranu kineskopu.

Ustawienie liniowości obrazu w kierunku poziomym

Obracając magnesami cewki L201 na płycie głównej należy uzyskać stan, w którym wszystkie kwadraty z lewej i prawej strony ekranu (obraz kraty) są jednakowe, a obraz ma maksymalną szerokość.

Ustawienie szerokości obrazu

Cewką L202 na płycie głównej ustawić wymaganą szerokość określoną pionowymi liniami na obrazie kontrolnym.
Liniowość pionową ustawia się potencjometrem R235, a wysokość obrazu — potencjometrem R240.
Ostrość obrazu ustawia się potencjometrem R390 na płytce kineskopu PK 1001.

Ustawienie napięcia żarzenia kineskopu

Sprawdzenie i ew. regulację napiecia żarzenia kineskopu należy bezwzględnie przeprowadzić po wymianie transformatora WN TVL 81, zespołu cewek odchylających oraz kondensatora C238.
Po ustawieniu parametrów odbiornika, a zwłaszcza napięcia + 137 V, liniowości i szerokości obrazu w poziomie włączyć sygnał telewizyjny do wejścia odbiornika i dostroić odbiornik do wymaganego kanału. Potencjometry jaskrawości, kontrastu i siły dźwięku na płycie przedniej odbiornika ustawić na minimum. Do punktów pomiarowych pp404 na płycie głównej dołączyć woltomierz napięcia przemiennego, np. UM-4B (zakres 6 V) lub V-640 (zakres 5 V). Cewką L203 na płycie głównej ustawić napięcie odpowiadające znamionowemu napięciu żarzenia 6,4 V ± 50 mV; dla miernika uniwersalnego UM-4B będzie to 5,47 V, a dla V-640 — 4,92 V.
Podane tu mierniki nie zapewniają jednak dobrej dokładności pomiaru napięcia żarzenia. Dobrą dokładność można uzyskać tylko używając woltomierza wartości skutecznej, np. typu URS 8401 produkcji COBRESPU lub miernika, opisanego w „Audio-Video" nr 4/86.
Podana w tekście wartość napięcia żarzenia, wynosząca 6,4 V ± 50 mV, jest ustawiana przy zgaszonym kineskopie. Po rozjaśnieniu ekranu napięcie żarzenia zmniejsza się nieco i wynosi ok. 6,4 V sk.
Zgodnie z wymaganiami technicznymi, napięcie żarzenia kineskopu w każdych warunkach powinno zawierać się w przedziale 6,3 ± 0,3 V.

Sprawdzenie i korekta zestrojenia dyskryminatora ARCzH

Do wejścia odbiornika doprowadzić sygnał telewizyjny o poziome zapewniającym odbiór nie zakłócony szumami.
Wyłączyć ARCz i woltomierzem zmierzyć napięcie stałe na końcówce 14 modułu MP 2011. Powinno ono wynosić 5 ÷ 6 V.
Odbiornik dokładnie dostroić do sygnału wejściowego (częstotliwość pośrednia wizji wynosi wtedy 38 MHz) i włączyć ARCz. Napięcie na końcówce 14 nie powinno się zmienić, jakość obrazu i dźwięku powinna pozostać taka sama jak poprzednia. Niewielkie odstrojenie się potencjometrem dostrojczym w programatorze powinno wywołać nieznaczne zmiany napięcia o kierunku zależnym od kierunku odstrojenia. Wyłączyć ARCz, jakość odbioru powinna się pogorszyć. Następnie ponownie włączyć ARCz i upewnić się, czy jakość obrazu i dźwięku powróciły do stanu pierwotnego. Jeżeli tak nie jest, należy skorygować położenie rdzenia cewki L153 w module MP2011. Korekta powinna być przeprowadzona przy dokładnym dostrojeniu odbiornika do sygnału, a rdzeń należy ustawiać w położeniu takim, przy którym wartość napięcia na końcówce 14 modułu MP2011 przy włączonej ARCz jest jak najbardziej zbliżona do wartości występującej przy włączonej ARCz, a jednocześnie zostają spełnione wymagania stawiane układowi ARCz podczas poprzedniej czynności kontrolnej (wyłączenie i włączenie ARCz).

Ustawienie maksymalnej mocy wyjściowej fonii

Dokładne ustawienie wymaga zastosowania generatora sygnału TV z nośną fonii zmodulowaną częstotliwością 1 kHz i dewiacją 15 kHz oraz oscyloskopu o pasmie przynajmniej 10 MHz. Gdy ich nie ma dopuszcza się metodę zastępczą:
— potencjometr siły dźwięku ustawić na minimum;
— potencjometrem R130 regulować tak, aby nastąpiło całkowite ściszenie dźwięku w głośniku, po czym sprawdzić czy potencjometr siły dźwięku reguluje w całym zakresie.
Po zakończeniu napraw ułożyć wiązki przewodów zwracając uwagę, aby wiązka idąca do płytki kineskopu a zakończona nasadką N206 znajdowała się jak najdalej od transformatora WN. Ma to na celu redukcję pionowych pasów, które mogłyby się pojawić z lewej strony ekranu.

Z KRAJU i ZE ŚWIATA

Trzy wymiary na wideo. Japońska firma Toshiba opracowała małą, przenośną kamerę magnetowidową, która umożliwia rejestrowanie trójwymiarowego obrazu. Oglądanie zapisu wymaga jednak użycia odpowiednich okularów. Mimo tego, rzecz jest warta zainteresowania zważywszy, że urządzenie jest niezwykle małe i efektywne. Kamera waży zaledwie 1,67 kg. Zapis jest kolorowy i odbywa się za pomocą dwóch układów optycznych, które rejestrują równolegle dwa obrazy. Ich złożenie daje efekt przestrzenności.

Modyfikacje w odbiornikach telwizyjnych Junost i Rubin 714

Przy naprawach odbiorników telewizyjnych Junost spotykamy się często z uszkodzeniem wzmacniacza m.cz. Zastosowane przez producenta tranzystory typu GT404W i GT402W charakteryzują się dużą zawodnością i są trudne do nabycia. Mając powyższe na względzie postanowiłem zastąpić tranzystory germanowe — krzemowymi.

Aby układ pracował poprawnie należy dokonać następujących czynności. Wymontować z płyty głównej tranzystory T12, T13, T14, diodę D6 oraz rezystor R64 (oznaczenia są zgodne z oznaczeniami na schemacie dołączonym do instrukcji obsługi). Na ich miejsce należy zamontować tranzystory: T12 BC177 lub podobny, T13 BD135, T14 BD136. Zamiast diody D6 wlutować dwie szeregowo połączone diody BAVP17 lub inne dowolne diody krzemowe małej mocy, a rezystor R64 zamienić na MŁT 0,25 ÷ 0,5 W/100 Ω. Gdyby tak zmodyfikowany układ wykazywał skłonności do wzbudzania się, należy między kolektor tranzystora T13 BD135 (od strony druku) a masę przylutować kondensator o pojemności 0,33 μF. Układ z tranzystorami krzemowymi charakteryzuje się większą niezawodnością od zastosowanego przez producenta.

Po kilku latach eksploatacji OTVC Rubin 714 wyposażonych w zasilacz WP-3 pojawia się często uszkodzenie polegające na braku stabilizacji i podwyższeniu się napięcia zasilającego +29 V. W zasilaczu tym jako tranzystor wykonawczy zastosowany jest KT805B. Jest on izolowany od radiatora za pomocą specjalnej masy, która izolując go elektrycznie umożliwia jednocześnie odprowadzenie ciepła do radiatora. W takim wypadku należy odkręcić tranzystor, oczyścić powierzchnie tranzystora i radiatora z pozostałości masy izolacyjnej, a następnie zamontować z powrotem stosując podkładkę mikową, przepusty izolacyjne i pastę silikonową. W razie uszkodzenia tranzystora KT805B bez żadnych zmian układowych można zastosować krajowe tranzystory BD281, BD283, BD285.

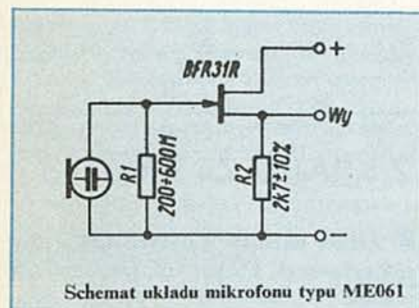
Andrzej Siebula

Mikrofon Tonsil ME061 w radiomagnetofonach produkcji ZRK

ANDRZEJ ZACZEK

ZWG Tonsil wprowadziły do produkcji nowy typ mikrofonu elektretowego ME061 o charakterystyce dookólnej, różniący się od produkowanego dotychczas typu ME055 budową wewnętrzną i mniejszymi rozmiarami (Ø10 × 14 mm).

Nowy typ mikrofonu może być stosowany zamiast mikrofonów starego typu, do zainstalowania jest jednak niezbędna tuleja pośrednia (oznaczenie dokumentacyjne ZRK: 400–1830–052–015). Podobnie jak poprzedni typ, nowy mikrofon jest podczas pomiarów segregowany na trzy grupy o różnej skuteczności. Grupy te są oznaczone kolorowymi kropkami. Zastosowanie mikrofonu ME061 wymaga zainstalowania innych wartości dobieranych rezystorów, które służą do kompemsacji rozrzutów skuteczności.



Schemat układu mikrofonu typu ME061

Wartości rezystorów kompensujących rozrzuty skuteczności mikrofonów

Typ radiomagnetofonu	Typ mikrofonu					
	Tonsil ME055			Tonsil ME061 (wraz z tuleją pośrednią 400–1830–052–015)		
	Grupa selekcyjna skuteczności oznaczona kolorem					
	czarnym	białym	czerwonym	czarnym	białym	czerwonym
RM121	R204^x 2k2	R204^x 1k	R204^x 470 Ω	R204^x 5k1	R204^x 2k2	R204^x 750 Ω
RM221/ /RM222	R^x bez rezystora	R^x 3k9	R^x 10k	R^x bez rezystora	R^x 2k2	R^x 5k1
RMS451/ /RM475^x	R106^x/ /R206^x 2k2	R106^x/ /R206^x 1k	R106^x/ /R206^x 470 Ω	R106^x/ /R206^x 2k7	R106^x/ /R206^x 1k2	R106^x/ /R206^x 680 Ω
RM132	R137^x bez rezystora	R137^x 3k3	R137^x 1k2		R137^x bez rezystora	R137^x 3k3
RMS303^x	R200/ /R300 bez rezystora	R200/ /R300 3k9	R200/ /R300 10k	R200/ /R300 bez rezystora	R200/ /R300 2k2	R200/ /R300 5k1
RMS404	R349/ /R449 1k2	R349/ /R449 680 Ω	R349/ /R449 330 Ω	R349/ /R449 1k5	R349/ /R449 820 Ω	R349/ /R449 470 Ω
Wszystkie rezystory RWW–0207 — 5%. x — znak oznacza dobierany rezystor.						

Zestawienie wartości rezystorów kompensujących rozrzuty skuteczności użytych mikrofonów dla różnych typów radiomagnetofonów podano w tablicy.

Budowę wewnętrzną mikrofonu Tonsil ME061 przedstawiono na rysunku. Jej znajomość jest bardzo przydatna przy serwisie radiomagnetofonów produkcji ZRK, w których mikrofon pracuje w nietypowym układzie (jest dołączany dwoma przewodami do wzmacniacza wstępnego i układu automatycznej regulacji poziomej zapisu).

W pracy z mikrofonami elektrycznymi należy zachować szczególną ostrożność ze względu na możliwość uszkodzenia tranzystorów polowych. Zaleca się stosowanie takich samych środków ostrożności, jak przy pracy z tranzystorami polowymi.

ANDRZEJ ZACZEK

Zmiany w głowicy UKF radiomagnetofonu RMS 451

Poczynając od II kwartału 1986 r. w radiomagnetofonach RMS 451 produkowanych przez ZR im. M. Kasprzaka wprowadzono zmiany konstrukcyjne układu głowic UKF. Przyczyną zmian był brak dostaw tranzystorów BF414 i BF441, które zostały zastąpione tranzystorami n-p-n typów BF314 i BF241. Spowodowało to konieczność wprowadzenia zmian w sposobie zasilania głowicy UKF.

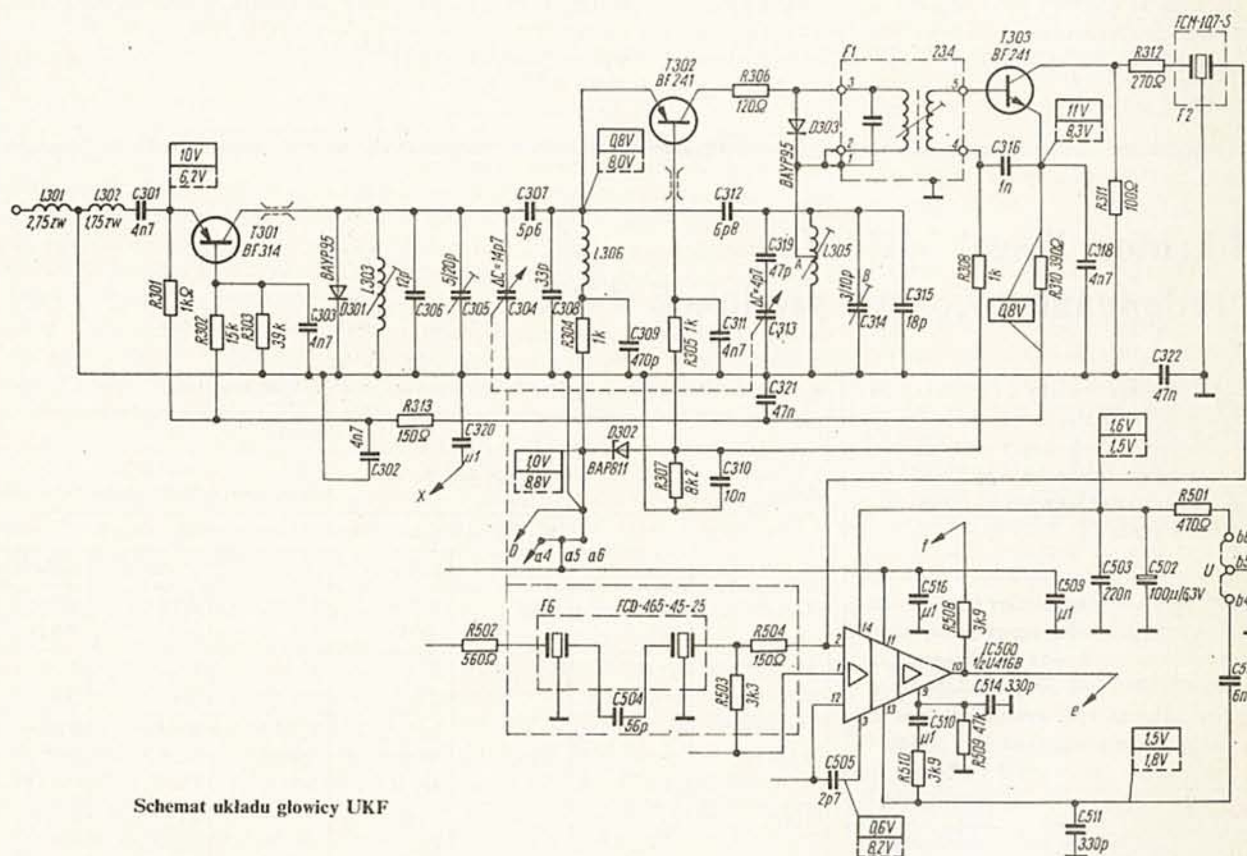
jest obecnie instalowana między otworami, pozostałymi po kondensatorze C317 i rezystorze R309;

— wprowadzono dodatkowe połączenie (od strony ścieżek) między punktami lutowniczymi doprowadzenie masy ekranu filtru F3 oraz rezystora R10 (na ścieżce łączącej R10, D302, R304 i R313);

— zmieniono kierunek włączenia diody

Oznacza to, że przy naprawach i strojeniu radiomagnetofonu nie wolno doprowadzić do zwierania tych elementów z masą pozostałej części układu, gdyż grozi to uszkodzeniem tranzystora T801.

Podczas pomiarów przewody masowe przyrządów pomiarowych dołączanych do wejścia radiomagnetofonu (wejścia głowicy UKF) należy dołączyć przez kondensatory oddzielające o wartości od 47 do 100 nF.



Schemat układu głowicy UKF

Głowica nowej konstrukcji jest montowana na płytce drukowanej, takiej samej, jak była stosowana w rozwiązaniu z tranzystorami p-n-p. Parametry i sposób strojenia głowicy nie zmieniły się.

Wprowadzenie nowych typów tranzystorów (T301 jest obecnie typu BF314, a T302 i T303 — typu BF241) wymagało dokonania następujących zmian na płytce:

— usunięto kondensator C317 i rezystor R309;

— zmieniono sposób mantażu zwor; zwora montowana dotychczas między masami cewki L305 i kondensatora C503

D302 na przeciwny (w stosunku do nadruku na płytce);

— wprowadzono dwa dodatkowe kondensatory C321 i C322 (typu KFPf-2F-12x12-47 nF-Z-25-668) montowane od strony ścieżek;

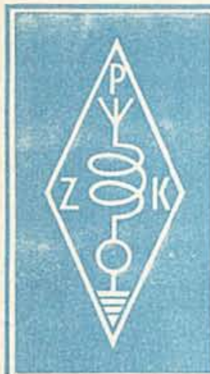
— rozdzielono masy głowicy i pozostałej części układu przez przecięcie ścieżek w pobliżu kondensatora strojeniowego.

Schemat części układu radiomagnetofonu RMS 451, z nową wersją głowicy UKF, przedstawiono na rysunku.

W nowym rozwiązaniu masa głowicy UKF, antena teleskopowa i tranzystor T303 są połączone z „plusem" zasilania.

Z KRAJU i ZE ŚWIATA

■ **Zestaw układów scalonych do telewizorów cyfrowych.** Firma NEC (Japonia) rozpoczęła od grudnia 1987 r. dostawy zestawów składających się z 6 procesorów sygnału wizyjnego, 7 struktur pamięci o pojemności 1 Mb, 11 pamięci odchylania i 5 przetworników a/c i c/a. Tych 29 układów scalonych zastąpi ok. 1000 konwencjonalnych podzespołów dyskretnych, co bardzo wyraźnie poprawi jakość, niezawodność oraz obniży koszty montażu i strojenia.



KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa. Tel. 26-73-73

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK

nr 8 (333) ● sierpień 1988

WIADOMOŚCI MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)

● Międzynarodowa Unia Radioamatorska IARU (The International Amateur Radio Union) została utworzona w 1925 r. Nakreślone na założycielskim kongresie w Paryżu cele Unii są aktualne i dzisiaj. Celami tymi są: reprezentowanie światowego ruchu krótkofalarskiego wobec organizacji międzynarodowych i krajowych władz telekomunikacyjnych, obrona interesów tego ruchu, koordynacja poczynań stowarzyszeń członkowskich, propagowanie postępu technicznego i ogólnoludzkich wartości humanistycznych, a przede wszystkim wykorzystanie amatorskiej służby radiowej do świadczenia na rzecz społeczeństw i zapewnianie łączności w wypadku zagrożenia i klęsk żywiołowych.

● Międzynarodowa Unia Radioamatorska zrzesza stowarzyszenia krótkofalowców działające w 126 krajach świata i za ich pośrednictwem reprezentuje dwa miliony krótkofalowców. Liczba krótkofalowców na świecie zwiększa się coraz szybciej. Prognoza oparta na dotychczasowym tempie wzrostu przewiduje, że w roku 1995 na świecie będzie 5 mln krótkofalowców.

● Wzrost liczebny krótkofalowców i rozszerzenie zadań Unii spowodowały po drugiej wojnie światowej konieczność utworzenia organizacji regionalnych IARU. Przyjęto podział świata na trzy regiony, stosowany przez Światowy Związek Telekomunikacyjny (ITU). Region 1 obejmuje Europę, Afrykę, kraje Bliskiego Wschodu, cały ZSRR i Mongolię. Region 2 obejmuje oba kontynenty amerykańskie, zaś Region 3 kraje Azji i Oceanii.

● Kierownictwo Międzynarodowej Unii Radioamatorskiej spoczywa w rękach Światowej Rady Administracyjnej IARU, w skład której wchodzą przedstawiciele wszystkich trzech regionów. Na czele Rady stoi obieralny prezydent IARU — godność tę sprawuje obecnie Amerykanin p. Richard Baldwin W1RU. Najwyższą władzą organizacji regionalnych IARU są odbywające się co trzy lata Konferencje Generalne. Najbliższa w listopadzie 1988 r. będzie Konferencja Regionu 3 odbywająca się w Seulu. W 1989 r. odbędzie się Konferencja Generalna Regionu 2, a w 1990 r. — Konferencja Regionu 1. W okresie między konferencjami, Regionami IARU kierują wybieralne kilkuosobowe władze wykonawcze. W Regionie 1 taką władzą jest Komitet Wykonawczy, którego wiceprzewodniczącym jest Polak, Wojciech Nietyksza SP5FM.

● Na swym plenarnym posiedzeniu we wrześniu 1987 r. Komitet Wykonawczy Regionu 1 IARU rozpatrzył m.in. sprawy:
— udziału Regionu w pracach Rady Administracyjnej IARU,
— współpracy IARU z ITU i udziału w wystawie TELECOM 87,
— organizacji promocyjnych kursów krótkofalarskich w krajach rozwijających się,
— współpracy z organizacjami międzynarodowymi UNICEF, UNESCO i CISPR,
— przygotowań do Konferencji Generalnej w 1990 r.
— budżetu Regionu na rok 1988.

Komitet Wykonawczy przyjął i zaakceptował sprawozdania przewodniczących specjalistycznych komisji i grup roboczych Regionu, a także odznaczył pięciu krótkofalowców medalami Regionu 1 IARU.

Kolejne posiedzenie Komitetu Wykonawczego Regionu 1 IARU odbyło się w Algierze w kwietniu 1988 r. Bliższe informacje o wynikach tego posiedzenia podamy w jednym z następnych numerów.

● Aktywność IARU na terenie Światowego Związku Telekomunikacyjnego jest akcentowana udziałem w Światowych Radiowych Konferencjach Administracyjnych ITU. Wielkim sukcesem IARU było uzyskanie na Konferencji w 1979 r. trzech nowych pasm amatorskich: 10, 18 i 24 MHz. Z inicjatywy Polskiego Związku Krótkofalowców i delegacji Ministerstwa Łączności PRL, konferencja ta uchwaliła rezolucję (oznaczoną numerem 641), zalecającą usunięcie z amatorskiego pasma 7 MHz stacji radiofonicznych. Nowa, bardziej zdecydowana forma tej rezolucji została potwierdzona przez Konferencję Radiofoniczną ITU w 1987 r.

● Światowa Wystawa TELECOM 87 w Genewie była piątą z serii odbywających się co cztery lata wystaw prezentujących najnowsze osiągnięcia światowej telekomunikacji. Wystawę tą zwiedziło ponad 260 tys. gości. Stoisko IARU zajmujące powierzchnię około 32 m^2 było przeglądem możliwości i osiągnięć służby amatorskiej. Pokazano model w skali 1:1 japońskiego satelity amatorskiego JAS-1 (FUJI-OSCAR 12), programy komputerowe do automatycznego śledzenia przez antenę toru satelity, transceivery mikrofalowe na pasma 24, 47 i 75 GHz, a także aparaturę do komunikacji systemami Packet Radio i Mailbox. Bez przerwy prezentowane były filmy wideo o krótkofalarstwie, pokazano też liczne wydawnictwa krótkofalarskie z całego świata, w tym także z Polski.

● Komisja Fal Krótkich Regionu 1 IARU odbędzie swe najbliższe posiedzenie plenarne w dniach 3–4 września 1988 r. w Mariehamn, stolicy należących do Finlandii Wysp Alandzkich. Rozpatrywane będą m.in. sprawy techniczne i regulaminowe nowych rodzajów komunikacji amatorskiej (Packet Radio itp.), zalecenia w sprawie organizacji krajowych i międzynarodowych zawodów krótkofalowych, sprawy zarezerwowania częstotliwości dla łączności w wypadkach zagrożenia i radiolatarni badawczych. Przedstawicielem PZK w Komisji Fal Krótkich Regionu 1 jest mgr Stanisław Nowak SP9UH.

● W dniach 7–11 września 1988 r. odbędą się w Szwajcarii IV Mistrzostwa Świata IARU w amatorskiej radiolokacji sportowej. Przewodniczącym komisji sędziowskiej Mistrzostw został mianowany mgr inż. Krzysztof Słomczyński SP5HS. Jako przewodniczący Grupy Roboczej IARU ds. amatorskiej radiolokacji będzie on jednocześnie przewodniczył plenarnemu posiedzeniu Grupy.

● Na tegorocznym Międzynarodowym Sympozjum Kompatybilności Elektromagnetycznej we Wrocławiu, odbędzie się z inicjatywy IARU specjalna sesja poświęcona kompatybilności elektromagnetycznej w służbie amatorskiej. Przewidziano szereg interesujących referatów przygotowanych przez krótkofalowców polskich i zagranicznych. Organizatorem sesji jest przewodniczący Grupy Roboczej EMC Regionu 1 IARU — mgr inż. Henryk Cichoń SP9ZD.

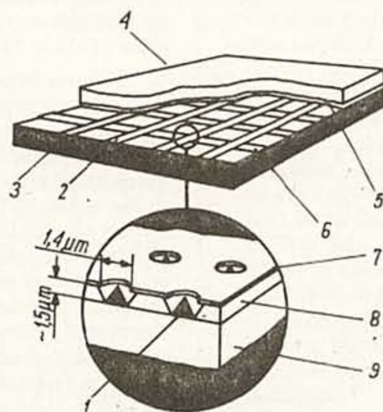
● Polski Związek Krótkofalowców jest jednym z najaktywniejszych stowarzyszeń członkowskich Międzynarodowej Unii Radioamatorskiej. Inicjatywy i wnioski zgłaszane przez PZK na konferencjach IARU spotykają się zawsze z wysoką oceną. Trzech członków PZK pełni z wyboru wysokie funkcje we władzach IARU. Poza Polską jedynie trzy kraje na świecie zdołały wprowadzić równoważną liczbę swych krótkofalowców do władz IARU.

Opracował SP5HS

Nowości w dziedzinie displejów

Nie ustają wysiłki konstruktorów do zastąpienia kineskopu, ostatniego elementu próżniowego w odbiornikach telewizyjnych, monitorach itp. ekranem płaskim. Na każdy krok naprzód w tej dziedzinie konstruktorzy kineskopów odpowiadają dalszymi usprawnieniami tej dużej i energochłonnej lampy. Przykładem może być płaski ekran o grubości 17 mm i wymiarach 275 × 241 mm firmy Toshiba, stosowany w przenośnych komputerach (tzw. „lap-top computers" — dosłownie „komputer do trzymania na kolanach"). Ekran ten, zbudowany w oparciu o ciekłe kryształy, wyświetla 2000 znaków alfanumerycznych (25 wierszy po 80 znaków), każdy o formacie 8 × 8 kropek. Jakby odpowiedzią stał się nowy kineskop typu FST (flat, square tube) energooszczędny, z prostokątnymi narożami i niemal płaski, systemu PIL (precision-in-line), stosowany m.in. w OTVC 21" firmy Sanyo. Dodatkowe zabiegi technologiczne przy jego produkcji pozwoliły uzyskiwać znakomity kontrast, umożliwiający oglądanie programu w warunkach naturalnego oświetlenia. Nowym osiągnięciem w dziedzinie płaskich ekranów jest opracowany w Laboratoire d' Electronique et de Technologie d' Informatique (LETI) we Francji, fluorescencyjny displej mikroostrzowy, wykorzystujący zjawisko niskonapięciowej emisji polowej. Zjawisko to jest znane już od 20 lat, lecz nie było ono do tej pory wykorzystywane do pobudzania świecenia ekranów. Na pomysł ten wpadła firma SRI International (USA) przy okazji wykorzystania mikroostrzy do uzyskania emisji polowej w mikroskopie elektronowym i spektrometrze masowym. Przy okazji warto tu nadmienić, że ten ostatni, zbudowany wspólnie przez naukowców z Uniwersytetu stanu Arizona i Instytutu Maxa Plancka w NRD, a przeznaczony do zainstalowania w amerykańskiej sondzie Galileo, został, po anulowaniu projektu Galileo, umieszczony w radzieckich sondach kosmicznych WEGA 1 i WEGA 2, które spotykały się w przestrzeni z kometą Halley'a.

Opracowany w LETI ekran ma układ warstwowy, którego podłożem jest płyta szklana stanowiąca element nośny całości, z naparowaną warstwą krzemu. Na warstwie tej nanosi się następnie równoległe paski niklowe, odpowiadające liniom matrycy displeja i spełniające funkcję połączenia katod. Linie te przykrywa się warstwą izolującą, wykonaną z dwutlenku krzemu, na której nanosi się z kolei równoległe paski z niobu, odpowiadające kolumnom bramek (w języku „lampowym" — siatkom). Na skrzyżowaniach linii katod z kolumnami bramek wykonuje się następnie drogą trawienia miskowate otwory o średnicy 1,2 do 1,4 µm, sięgające swą głębokością przez paski z niobu i warstwę izolacyjną SiO_2 aż do pasków niklowych, łącznie ok. 1,5 µm. Na paskach tych formuje się wreszcie, drogą naparowania w próżni, mikroostrza-katody w postaci stożka, stanowiące element emitujący strumień elektronów. Katody te zwane są od nazwiska wynalazcy katodami Spindta. Druga płyta szklana, pokryta warstwą luminoforu tworzy anodę i zostaje nałożona na opisaną uprzednio płytę z katodami i bramkami. Po czynności sklejenia obu płyt, z przestrzeni między nimi zostaje usunięte powietrze.



Rys. Szkice konstrukcyjne displeju LETI. W displeju LETI na skrzyżowaniu linii katod i kolumny bramek jest umieszczonych około 1000 mikroostrzy-katod o emisji polowej

1 — mikroostrze; 2 — kolumna (bramka); 3 — płyta szklana tylna; 4 — płyta szklana przednia; 5 — warstwa emitująca światło (anoda); 6 — linia (katoda); 7 — bramka (kolumna); 8 — warstwa izolująca (SiO_2); 9 — pasek przewodzący (linia)

Cały proces produkcyjny jest stosunkowo prosty, gdyż polega na czynnościach dobrze znanych z techniki układów cienkowarstwowych, a jedyną czynnością krytyczną jest trawienie otworów na katody w materiale bramek. Nie wymaga ona jednak nadzwyczajnej precyzji, jeżeli weźmie się pod uwagę, że na każdy element obrazu przypada około 1000 mikroostrzy i że część z nich może zostać stracona bez wyraźnego pogorszenia jakości obrazu.

Przy szczytowej gęstości prądu roboczego, równej 1 mA/mm^2, displej o 1000 liniach wymaga napięcia anodowego ok. 80 V, lecz napięcie potrzebne do działania (włączania i wyłączania) elementu obrazu, tj. napięcie między katodą a bramką wynosi zaledwie 40 V. Wykonany w LETI displej ma grubość 1 cm, zielony ekran i sprawność świetlną 1 do 10 lm/W, tj. większą niż wszelkie inne płaskie displeje.

Według oceny fachowców sam displej może być wytworzony stosunkowo tanio, lecz podobnie jak wszystkie układy matrycowe X-Y wymaga dużej liczby elementów sterujących linie i kolumny, co znacznie zwiększa koszt całkowity. Dlatego też początkowo może on znaleźć zastosowanie tam, gdzie koszty nie są krytyczne (np. urządzenia wojskowe), a dopiero później, po obniżce cen stopni sterujących, będzie mógł być wykorzystany w elektronice profesjonalnej i powszechnego użytku.

(Opracowano na podstawie „Elektronics", June 16/1986

M. Tittenbrun

Z KRAJU i ZE ŚWIATA

■ **Nowe obudowy tranzystorów dużej mocy.** Francuska firma Thomson Semiconducteurs po raz pierwszy zastosowała nowe obudowy ISOTOP do wysokonapięciowych tranzystorów mocy MOS. Obudowa umożliwia uzyskanie izolacji 2,5 kV, mocy przełączanej do 50 kVA przy pojemności pasożytniczej 55 pF, objętości 7 cm^3 i masie 29 g. Pierwsza seria tranzystorów mocy MOSFET w tej obudowie, wypoażonych w zintegrowane rezystory obciążenia bramki i dodatkowe wyjścia źródła, składa się z tranzystorów typu TSD4M150 (100 V, $R_{DS(on)}$ = 14 mΩ) oraz TSD4M250 (200 V, 21 mΩ). Bardzo mała rezystancja cieplna tych obudów — 0,25 K/W wynika z zastosowania specjalnej ceramiki i przemyślanej konstrukcji obudowy. Thomson zapowiada kolejne tranzystory na napięcie 400 i 500 V, a Philips zawarł już umowę licencyjną na stosowanie nowej obudowy. Na razie jest to obudowa przeznaczona do celów przemysłowych, bardzo wygodna, gdyż można stosować połączenia śrubowe lub nasadki typu samochodowego i prawdopodobnie szybko znajdzie zastosowanie również w innym sprzęcie elektronicznym.

Wiosenne targi Lipskie 1988

LEON KOSSOBUDZKI

Tegoroczna ekspozycja techniczna Targów odbywała się pod hasłem „Lepsze wyniki dzięki zintegrowanym systemom pomiarów, testowania i kontroli". Problem bez komputerów nie do rozwiązania. Odpowiednia do tego była ekspozycja gospodarzy w dziedzinie komputerów z położeniem nacisku na zastosowanie nie tylko czysto informatyczne ale na sterowanie produkcją (CAM), projektowanie (CAD) i sterowanie jakością (CAQ).

Wystawcą sprzętu komputerowego był znany u nas VEB Kombinat „Robotron" (16 zakładów produkcyjnych, eksport do ponad 60 krajów). Główne nowości, to komputerowe stanowisko pracy, czyli 16-bitowy komputer A7150 i 16-bitowy komputer osobisty EC 1834.

Za „przebój" wystawy uznano pierwszy w NRD, 32-bitowy superminikomputer z pamięcią wirtualną, typu RVS K1840. Pracuje on z szybkością ponad 10^6 operacji na sekundę, pamięć główna ma 2÷16 MB, a przestrzeń adresowa pamięci wirtualnej — do 4 GB. Był też 8-bitowy, nieco unowocześniony komputer osobisty starszego typu 1715W, oparaty na mikroprocesorze U880 (Z-80) z zegarem 4 MHz, pamięciami RAM 256 kB i ROM 2 kB, współpracujący ze stacją dysków 320 kB i przez interfejs szeregowy z różnego typu drukarkami.

Specjalnie do zastosowań CAD/CAM jest przeznaczony interaktywny terminal graficzny K8918, współpracujący z komputerem głównym różnych typów, także z komputerami Jednolitego Systemu. 16-bitowy system wieloprocesorowy umożliwia uzyskanie zdolności rozdzielczej 640 × 480 punktów również na monitorze barwnym przy 16 kolorach lub stopniach szarości wybranych spośród 64 możliwych. Podczas pracy współpracuje z drukarką K6314 i tabletem graficznym K6405.

Duży wybór drukarek produkowanych przez „Robotron" opisywaliśmy już przy innej okazji. Tu, tylko nowości: drukarce laserowej EC 7230, drukującej 20 stron formatu A4 na minutę z możliwością wykonania do ośmiu kopii jednej strony (pierwsza w RWPG!).

„Robotron" to nie tylko komputery i drukarki, ale również urządzenia pomiarowe i kontrolne, np. tester zmontowanych płytek drukowanych, który w ciągu 1 minuty może wykryć wszystkie błędy w skomplikowanym układzie. Łatwy dla użytkownika software ułatwia formułowanie programów testowania, a dodatkowe interfejsy umożliwiają połączenie z innymi urządzeniami, wykorzystywanymi w procesach CAD/CAM. Był programowany robot przemysłowy PHM 50, przeznaczony dla linii montażowych w przemyśle precyzyjnym i elektronicznym. A dookoła tego wszystkiego (cały czas obsługiwanego i pracującego) tłumy zwiedzających a zwłaszcza młodzieży.

Fot. 1. Aparat telefoniczny „Apart 2510"



Nowoczesny sprzęt telekomunikacyjny wystawiał VEB Kombinat Nachrichtenelektronik (39 000 pracowników, w tym 5 000 w bazie rozwojowej). Były to cyfrowe centrale telefoniczne od małych, kilkunumerowych do miejskich, 480-kanałowych linii transmisyjnych PCM, cyfrowe łącza radiokomunikacyjne, systemy radiokomunikacji kolejowej i TV przemysłowej. Niewątpliwym osiągnięciem był światłowodowy system transmisyjny o zdolności przesyłowej 8 Mb/s.

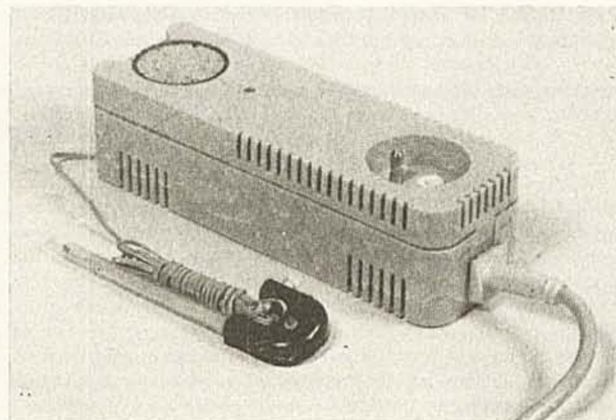
Z przeznaczeniem do współpracy w tych nowoczesnych systemach produkuje się komfortowy aparat telefoniczny „Apart" 2510" (fot. 1) z możliwością programowania 10 numerów 16-cyfrowych i wskaźnikiem LCD, na którym ukazuje się wybrany numer, czas rozmowy, sygnał zajęcia linii oraz aktualna wielkość opłaty za rozmowę. Producent — VEB Fernmeldewerk Nordhansen. Układy scalone do tego aparatu są oczywiście produkcji NRD.

W obszernej ekspozycji kombinatu VEB Elektro-Apparate-Werke Berlin-Treptow (EAW — kto pamięta ogromne radioodbiorniki EAW, importowane do Polski w latach 60.?), wśród nowoczesnych systemów i urządzeń regulacyjnych, opartych przeważnie na technice mikroprocesorowej, znalazło się też coś dla domu. Były to elektroniczne regulatory temperatury RK33 i RK34 (fot. 2) do wszystkiego: od szklarni, akwarium i wylęgarni kurcząt do regulacji temperatury w pokoju lub zabezpieczenia domku letniskowego przed przemarzmięciem w zimie. Zakres regulacji temperatury 4 ÷ 36°C. Wytwórca (VEB Wetron Weida) przewidział nawet, że znajdą się na niego chętni w Polsce i przedstawił wersję wyposażoną w polskie gniazdo z bolcem uziemiającym zamiast typowego w NRD „Schuko". Był też termoregulator do lodówek z linijką LED wskazującą temperaturę i nastawialnym alarmem akustycznym. Żeby było dziwniej (dla nas), lodówki z tym termoregulatorem były do kupienia w mieście w domu towarowym. To samo dziwne dla nas zjawisko miało miejsce przy mikroprocesorowym programatorze do pralki.

Brzydkie uczucie zazdrości u przybysza z elektronicznej pustyni podzespołowej wywoływała ekspozycja podzespołów elektronicznych — zwłaszcza czynnych, a już szczególnie tych, które umożliwiają rzeczywistą elektronizację gospodarki. Jest to dziedzina w NRD priorytetowa.

Producent podzespołów czynnych — VEB Kombinat Mikroelektronik — zatrudnia ok. 60 000 osób, a produkcja wzrosła w

Fot. 2. Regulatory RK33 i RK34



latach 1980 ÷ 85 o 385%, a do 1990 r. wzrośnie o 1230%. Lepiej z naszymi „osiągami" nie porównywać... Produkcja układów scalonych monolitycznych wzrosła w latach 1980 ÷ 85 o 630%, a podzespołów optoelektronicznych o 690%. Asortyment podzespołów czynnych rośnie rocznie o ok. 100 nowych typów, obecnie obejmuje ok. 1400 typów i do 1990 r. wzrośnie do ok. 2000 typów. Pokazano oczywiście nie nowe, ale ciągle popularne na świecie systemy mikroprocesorowe Z-80 (17 układów) i Z-8000 (13 układów), a także jednostrukturowe mikrokomputery serii U8611 z ROMem i bez. Corocznie rozszerza się liczbę układów serii V 4000D (odpowiednik światowej serii 4000B). I to, czego nam jeszcze bardziej brakuje: szybkie układy CMOS serii 74HCT kompatybilne z TTL LS, charakteryzujące się bardzo małym poborem mocy w zakresie do 10 MHz, szybkością porównywalną z serią LS TTL i wysoką odpornością na zakłócenia.

Można już pozazdrościć wyboru układów pamięci. Seryjnie są produkowane pamięci D-RAM dużej pojemności — 64 K i 256 K (U61256 — odpowiednik 41256), S-RAM do 64 K. Interesujące były też pamięci w wykonaniu hybrydowym (VEB Keramische Werke Hermsdorf — KWH), w których na płytce podłożowej zainstalowano po kilka pamięci monolitycznych. Były to, np. 512K, D-RAM typu 8M2164, 576K D-RAM typu 9M2164 czy 1 M D-RAM 16M2164, umieszczone w płaskich obudowach hermetycznych. W ofercie targowej figurowały też pamięci EPROM U2764CC i PROMy U2664DC z czasami dostępu 250, 350 i 450 ns.

Z deficytowych u nas podzespołów komputerowych (praktycznie — wszystkich...) tam wystawiono m.in. kontroler dysków elastycznych U8272D, CRT-Controller U82720D, szeregowy układ we/wy U82530DC/U8030DC i licznik/zegar z równoległym układem we/wy typu U82536DC/UU8036DC.

Szeroki i sensownie zaprogramowany jest asortyment podzespołów czynnych liniowych dla elektroniki profesjonalnej, która decyduje o postępie całości gospodarki. 32 typy wzmacniaczy operacyjnych, z których tylko dwa nie mają międzynarodowego odpowiednika, w tym seria wzmacniaczy BiFET odpowiadająca serii TL 080 ÷ TL 084 Texas Instruments. Siedem typów scalonych zestawów tranzystorowych. Cztery typy nastawialnych regulatorów napięcia. Dwanaście typów monolitycznych przetworników A/C i C/A włącznie z popularnym C7136 (ICL7136). Sześć typów inicjatorów, tu bez światowych odpowiedników. Liniowy przetwornik temperatura-prąd B511N (AD 509 I). I wiele układów specjalizowanych — od starszawego już zasilacza impulsowego B260D (TDA1060) przez źródła napięć odniesienia (np. B589N = AD589N) do sterownika silnika serwo B654 (SN 28654N) i sterownik/interface TTL/CMOS — tranzystor mocy B4002D (UAA4002).

Wspomniany już VEB KWH wystawił potężny wybór układów hybrydowych analogowych. Były to, np. rozrusznik serca trzeciej generacji, sterownik pompy insulinowej, aparat dla słabosłyszących, układy do aparatów fotograficznych „Beirette" i nowej „Praktica BX 20", zapłonu silnika (Steuereinheit ESE-4H, ale tranzystor wykonawczy był jeszcze typu S637T produkcji firmy Telefunken). Do tego liczne ograniczniki, filtry, przetworniki i zestaw do 16-bitowego systemu mikrokomputerowego.
Z tego też zakładu pochodziły złożone układy hybrydowe dla elektroniki profesjonalnej, np. 16-bitowy przetwornik C/A typu DAC4071 (odpowiednik DAC71), 10- lub 12-bitowy przetwornik C/A typu DAC32, który wspomagany przez układ pomocniczy ADZ 12 umożliwia skonstruowanie 12-bitowego przetwornika A/C o ogólnej dokładności ± 2 LSB i czasie przetwarzania μs.
Wybór wzmacniaczy pomiarowych zawierał np. typ INA 30 (wzmacniacz sygnałów przetworników pracujących w sterowanych mikroprocesorowych systemach pomiarowych) i INA 52 (szybki wzmacniacz o współczynniku wzmocnienia 5 ÷ 1000) czy też wzmacniacz dopasowujący TTA 20 (przetwarza zmiany rezystancji czujników rezystancyjnych na zmiany napięcia, dostosowane do charakterystyki systemu pomiarowego.
Forschungsinstitut „Kurt Schwabe" z Meinsbergu wystawił jonoczuły tranzystor polowy CSE-100, przeznaczony do czujników elektrochemicznych stosowanych w elektrochemii, biotechnologii, ochronie środowiska czy badaniach korozji.
No i jeszcze to, czego nam bardzo brakuje: nowoczesne podzespoły dyskretne, a zwłaszcza tranzystory mocy. Były wprawdzie tylko bipolarne ale za to wybór... W pierwszym rzędzie wypunktowujemy tu szczytowe osiągnięcie zakładu „Karl Liebknecht" Stahnsdorf — „moduły tranzystorowe" SU508 ÷ SU510. Składają się one z kilku struktur tranzystorowych umieszczonych na płytce z ceramiki elektroizolacyjnej i połączonych równolegle, do tranzystorów dołączono diodę przyspieszającą i rewersyjną oraz rezystory stabilizujące. Całość jest umieszczona w plastykowej obudowie TO-240. Są to tranzystory, które montuje się na radiatorze bez konieczności stosowania podkładki izolacyjnej (wewnętrzna izolacja 2,5 kV) i przy użyciu tylko dwóch wkrętów M5. Napięcie U_{CEO} wynoszą 600 ÷ 1000 V, prąd maksymalny kolektora do 60 A i h_{21E} 50 ÷ 90. Seria 100 A tranzystorów tej konstrukcji o prądzie maksymalnym 100 A jest w opracowaniu.
Z tego też zakładu pochodzi znaczny wybór tranzystorów w obudowach metalowych TO-3 (16 typów) oraz plastykowych TO-220 i TO-218 (15 typów), zapewniający zaspokojenie podstawowych potrzeb: odchylania poziomego TV, zasilaczy impulsowych i sterowania silników, układów stabilizacyjno-zapłonowych do lamp wyładowczych oraz układów zapłonowych do silników spalinowych. Do tego dochodzi duży wybór nowoczesnych diod prostowniczych w obudowach plastykowych i metalowych, produkowanych przez różne zakłady, np. „Anna Seghers" Neuhaus czy „Robert Harnau" Grossräschen.
Dobrze była też reprezentowana optoelektronika. Poza wieloma rodzajami LED różnych kształtów i kolorów (ale są problemy z ilością), z podczerwienią włącznie, wskaźników 7-, 16-segmentowych i matrycowych 5 × 7, fotodiod, fototranzystorów i transoptorów — co właściwie jest już konwencjonalną techniką — godne uwagi były sensory CCD.
A na zakończenie, już coś nie z Targów. U nas eksploatuje się jeszcze kilka milionów lampowych odbiorników telewizyjnych, lecz nie zadbano o lampy do nich. W NRD natomiast, niezależnie od najnowocześniejszych podzespołów elektronicznych, można bez trudu kupić także i lampy.

NADESŁANE do REDAKCJI

BASIC DLA WSZYSTKICH — Jacques Boisgontier i Sophie Brébion, z języka francuskiego przełożyła Anna Iszkowska. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1987. Wyd. I, nakład 80 300 egz., str. 174, cena zł 380.
Książka uczy programowania w języku Basic. Umożliwia czytelnikom szybkie zapoznanie się z elementarnymi instrukcjami oraz podstawowymi pojęciami programowania. Liczne przykłady programów pozwalają na zdobycie niezbędnego doświadczenia umożliwiającego pisanie własnych programów. Książka jest przeznaczona dla czytelników pragnących szybko i dobrze opanować podstawy programowania w języku Basic.

NAUKA PROGRAMOWANIA W JĘZYKU BASIC DLA POCZĄTKUJĄCYCH — Wacław Iszkowski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1987. Wyd. I, nakład 100 300 egz., str. 255, cena zł 450.
W książce omówiono podstawowe elementy języka Basic dla mikrokomputerów. Szczególną uwagę zwrócono na nauczenie prawidłowego programowania. Tekst ilustrują liczne przykłady i rysunki. Przedstawiono również problemy do samodzielnego rozwiązania.
Książka jest przeznaczona dla szerokiego kręgu czytelników, mających dostęp do popularnych mikrokomputerów.



OGŁOSZENIA

Oferujemy uruchomione płytki: końcówek mocy 80 W/4, przedwzmacniaczy, equalizerów, sondy TTL i podkładki mikowe. Do nabycia w sklepie BOMISU, ul. Szpitalna 4, 00-031 Warszawa, i u producenta. Zakład Elektroniczny, 95-070 Aleksandrów Łódzki, skr. 60. Informacje wysyłamy po otrzymaniu koperty zwrotnej ze znaczkiem. EO/387/87

„RADIO-HI-FI SERWIS". Specjalność odbiorniki RADMOR: naprawy, strojenie, poprawa parametrów poprzez modernizację, montaż dekoderów PLL, zwiększenie mocy — 2 x 35 W/8, poszerzenie pasma przenoszenia (II MPS 7) 16. 81-661 Gdynia, tel. 24-37-27. EO/626/87

Profesjonalne AUTOMATY PERKUSYJNE — programowalne i ze stałym zestawem rytmów oferuje: APS, ul. Jerzego 13, 04-424 Warszawa, tel. 20-19-01 lub 35-57-04. EO/712/87

Kolumny, wzmacniacze estradowe 3 i 8-wejściowe mono, stereo, zestawy „Combo", końcówki mocy, moce od 40 do 200 W, naprawy głośników estradowych krajowych, zagranicznych, wykonuje na zamówienie Zakład Usług Eletronicznych, ul. Lermontowa 18, bl. 361, 92-512 Łódź. EO/283/87

ELEKTROAKUSTYKA HI-FI SERWIS — specjalistyczne regulacje i naprawy zestawów hi-fi: magnetofonów, tunerów, wzmacniaczy, korektorów, gramofonów produkcji ZR im. M. Kasprzaka, ZR Diora, ŁZR Fonica, ZR Eltra. Lech Kałuża, Wróbla 18, 05-807 Podkowa Leśna, tel. 58-98-66, w godz. 10-18. EO/591/87

Wytwarzanie kamer pogłosowych dla osób prywatnych i instytucji. ul. Świerczewskiego 113 m. 83, 00-140 Warszawa. EO/970/87

Odsprzedam dokumentację oraz płytki wykrywaczy metali, przystawki zmieniającej OTV w oscyloskop itp. Informacja: koperta + znaczki za 25 zł. Przybysz, 58-550 Bierutowice. EO/851/87

Negatywy, dia, metodą fotograficzną obwodów drukowanch matryc. Zdjęcia katalogowe urządzeń dla informacji wykonuje Foto-Studio: Al. Jerozolimskie 99, 02-001 Warszawa, tel. 28-87-23, godz. 10^{00}–17^{00}. EO/968/87

ELMUZ-SERVICE — naprawy ZS SPECTRUM, COMMODORE oraz elektronicznych instrumentów muzycznych. Kupię układy scalone MM5555, MM5556, U112D, SAJ110. Jacek Dziedzic ul. Kosmonautów 53, 41-250 Czeladź, tel. 65-32-48. EO/143/88

Tanie, niezawodne, małe zasilacze stabilizowane ±15 V do 0,5 A, 15 V do 1 A, 5 V do 3 A, regulowany 5 do 24 V do 1 A dla profesjonalistów i amatorów poleca Spółdzielnia Pracy ELEKTRA. ul. Gromadzka 4, 30-714 Kraków. EO/293/88

Tłumaczę fachowo teksty niemieckie i informatyka, elektroknika. A. Bochniak, Os. Słoneczne 16/10, 31-958 Kraków. Tel.: praca 444-666, wew. 76-77, dom 44-33-75. EO/247/88

Obudowy do urządzeń elektronicznych w 5 rozmiarach — napisz, załączając zaadresowaną kopertę + znaczek, a otrzymasz prospekt. A. Cimała, 43-445 Dzięgielów 178 k/Cieszyna, tel. 27. EO/897/87

Mikroprocesorowe centralki alarmujące telefonicznie. Tory podczerwieni. Sprzedaż wysyłkowa. Instytucjom rachunki. Katalogi kopertą zwrotną. INFOMEX, 81-157 Gdynia, skr. 43. EO/1225/87

Kupię wkładkę gramofonową produkcji NRD-KS 231. Monika Pietrzyk, ul. Łodygowa 90, 05-091 Ząbki. EO/403/88

Sprzedam japońskie głowice do magnetofonów kasetowych, filtry ceramiczne SFE 5,5 MHz i CDA 6,5 MHz. Bogdan Walczyński, Gdynia, tel. 20-34-92, wieczorem. EO/481/88

Technics RSB-405 — Peak Hold do wskaźnika fluorescencyjnego z możliwością włączania i wyłączania bez konieczności wykonywania otworów w obudowie. Bliższe informacje wysyłam po nadesłaniu koperty zwrotnej ze znaczkiem. Krzysztof Joński, ul Sowińskiego 40/48, 42-200 Częstochowa, DS 7, p. 507. EO/404/88

Estradowe kolumny głośnikowe wszystkich typów wg wzorów firm zachodnich, nagłośnianie dzwonów kościelnych — wykonuje na zamówie nie Pracownia Elektroniki Profesjonalnej, ul. 22 Lipca 14, 95-070 Aleksandrów Łódzki, tel. 12-18-77. EO/399/88

Zakład elektroniczny ma wolne moce produkcyjne. Wyrób przewodów i urządzeń elektronicznych „ELKA". Mgr inż. Zbigniew Orczewski, Mieczysław Liszewski, ul. C. Skłodowskiej 16/33, 41-800 Zabrze. EO/402/88

Nowe przecokolowania na płytce drukowanej, zmieniające lampy deficytowe w serwisie RTV, m. in. PEL200, PCL805, PL504. Informacje. Teleradiomechanika, 89-642 Rytel. EO/1054/87

Zabawki elektroniczne w postaci zestawów do samodzielnego montażu (płytka + części + instrukcja). Zdalne sterowanie modeli, proste gry elektroniczne, miniradioodbiorniki radiowe, zestawy projektowe itp. Sprzedaż wysyłkowa. Katalog — po otrzymaniu zaadresowanej koperty z naklejonym znaczkiem + 2 znaczki po 20 zł. Zbigniew Sztandera, skr. poczt. 501, 35-328 Rzeszów

Antenowy konwenter 4,2 ÷ 3,7 GHz/70 MHz. Dębski, tel. 47-49-47. EO/490/88

Kupię urządzenie Gemini M-SCOPE firmy FISCHER lub podobne. W. Wieliczko, ul. Kopernika 12/65, 38-200 Jasło. EO/407/88

Kupię TRX UKF i lampę GU50. Bogdan Jarzynka, ul. Sosnowa 5, 13-230 Lidzbark. EO/439/88

Instrukcje serwisowe, schematy przyrządy, części RTV poszukuję, odstąpię, zamienię. Czesław Piątkowski, ul. Przedborska 25, 26-330 Żarów. EO/487/88

Kupię wykrywacz metali szlachetnych, zasięg 1,5 m, na zamówienie lub gotowy. Józef Urbański, ul. Działowskiego 4a/32, 87-100 Toruń. EO/451/88

Wykonuję obwody drukowane metodą fotochemiczną. Kupię laminat. Jacek Kasperski, ul. Słupska 61, 80-392 Gdańsk-Oliwa. tel. 53-08-67. EO/249/88

Kupię filtr elektromechaniczny lub kwarcowy 455kHz. Andrzej Szkopek, ul. Felsztyńskiego 25 m. 3, 93-582 Łódź. EO/440/88

Wymiana wyrzutni elektronowych w kineskopach cz. b. 16"-20"-24" dowolnej produkcji. Gwarancja 12 miesięcy. W. Szambelan, ul. M. Spiska 121, Warszawa-Ursus, czynne 10^{00}-19^{00}, sob. 10^{00}–16^{00}. EO/459/88

Zamienię płytę sygnałową na odchylanie oraz kupię obudowę do Rubina 202. Janusz Witkowski, ul. Sienkiewicza 45 A m. 6, 05-825 Grodzisk Maz. tel. 55-78-71. EO/452/88

Sprzedam komputer APPLE + drukarka termiczna, drive, 80 col, RS-232, 128 k ext. RAM, instr. serwisowa + części, duże oprogramowanie krótkofalarskie i inne. SP5TT, ul. Potocka 6/9 01-652 Warszawa EO/488/88

Kupię radiotelefon TUKAN lub ECHO. Mariusz Gibek, 63-646 Opatów k.Kępna. EO/438/88

ZX SPECTRUM, naprawy, przeróbki, udoskonalenia. Ekspresowe terminy, konkurencyjne ceny, bezkonkurencyjna jakość usług. Zakład naprawy urządzeń elektronicznych, ul. Jaworowa 6/2, 41-813 Zabrze-Helenka. EO/468/88

Elektronik — Michał Kliche, zam. ul. Odyńca 25. m. 493–150 Łódź, oferuje najnowszej i najlepszej wersji przyrząd do badania i regeneracji kineskopów i lamp RTV każdego typu. Przyrząd typ „wir 6" działa na zasadzie niskonapięciowych prądów wirowych. Informacje-koperta ze znaczkiem. Przyrząd ma patent PRL. EO/489/88

Sprzedam szeroki asortyment części elektronicznych, jak: układy cyfrowe i liniowe, diody i wyświetlacze LED, zegary MC1206, TMS1122, dekodery PAL i SECAM (w zestawie z płytką + schemat) serii TDA3510,TDA4510,TDA5620; linie opóźniające 64 us CV 20 i DL 701, 711; rezonatory 443 361 kHz i 8867, 23 kHz; 1MHz, zegarowe 32 768 Hz,filtry kwarcowe i ceramika FCM, tranzystory BC237, BC307 itd. Nawiążę współpracę na dostawę części dla firm państwowych i prywatnych oraz radioamatorów. Andrzej Górski, ul. Matejki 3, 05-070 Sulejówek. EO/467/88

Firma LDM ELECTRONIC poleca aparaturę nagłaśniającą oraz wzmacniacze instrumentalne najnowszej generacji dla muzyków profesjonalnych. Nasz nowy adres: ul. Sosnowa 25, Józefów. Telefon, Warszawa 19-40-96. EO/309/88

Skup-sprzedaż podzespołów elektronicznych. Dla instytucji rachunki. Oferty kierować pod adresem: Dariusz Jamka, ul. Tuwima 30, 12–100 Szczytno. EO/228/88

Gotowe płytki drukowane do urządzeń elektronicznych wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Elektryczno-Elektroniczny, ul. Kalinin gradzka 75/25, skr. poczt. 539, 10-437 Olsztyn. Chcąc otrzymać katalog płytek należy załączyć w liście 5 znaczków po 10 zł. EO/1234/88

Czujniki udarowe CU-4 do elektronicznych alarmów przeciwwłamaniowych oferuje ELEKTAL, Łódź, tel. 36-77-64. EO/1190/88

Układy świetlne do lokali rozrywkowych, dyskotek, reklam, na bazie elastycznych węży ze światłem przechodzącym i regulowaną szybkością wykonuje Zakład Elektromechaniczny, Jerzy Matuszczyk, ul. Szkolna 14 a, 44-200 Rybnik. Załącz kopertę zwrotną i znaczki za 40 zł, otrzymasz kartę informacyjną. Układy są opatentowane w Urz. Pat. PRL. EO/1214/88

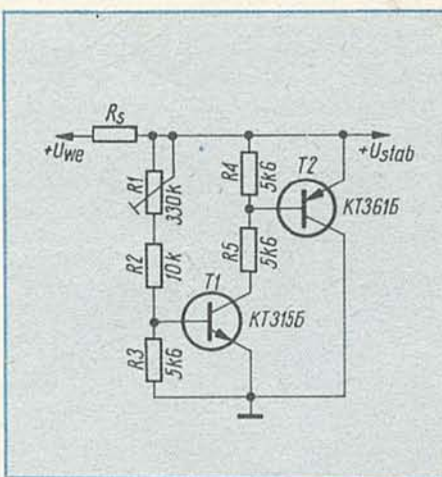
ELTEST. ELTEST. ELTEST
proponujemy, oferujemy, wysyłamy za zaliczeniem generatory testów kolorowych do serwisu OTVC COLOR-TEST-2900 zł
kieszonkowy, bateryjny lokalizator uszkodzeń — wykrywa uszkodzenia: toru chrominancji, głowicy, toru p.cz., m. cz. w OTVC i OR
GTV-0, 2C-2700 zł
przyrząd niezbędny dla profesjonalistów — kontrolne obrazy monochromatyczne lub na tłach kolorowych RGB: krata, kropki, gradacja, biel, czerń
GTV-0/2 — 19.000 zł monochromatyczny
KODER KOLORU — 8.000 zł do GTV-0/2
zamawiaj listem, przyrząd wyślemy pocztą.
ELTEST. ELTEST. ELTEST
Pisz pod adresem: ELTEST, 81-605 Gdynia, skr. poczt. 89, tel. 24-39-96. EO/124/88

Rewelacyjne, superczułe wykrywacze metali, kilku typów poleca Renomowany Zakład Specjalistyczny, inż. Marcin Schmidt, Al. Lipowe 25/7, 58-160 Świebodzice. EO/495/88

Jeszcze jedna „regulowana" dioda Zenera

Dwa komplementarne tranzystory i kilka rezystorów umożliwiają wykonanie zastępczej diody Zenera z regulowanym napięciem Zenera w przedziale 3 ÷ 20 V. Taki układ, zaproponowany przez D. Łukjanowa w numerze 9/1986 radzieckiego „Radio", ma rezystancję dynamiczną 20 ÷ 50 Ω przy prądzie stabilizacji 5 mA, moc strat 200 mW i współczynnik temperaturowy napięcia $t_{kUZ} = -3.10^{-3}/°C$.

Charakterystyka prądowo-napięciowa stabilizatora przedstawiona na rysunku odpowiada dokładnie charakterystyce diody Zenera. Jest to dwustopniowy wzmacniacz prądu stałego z silnym ujemnym sprzężeniem zwrotnym wprowadzanym przez dzielnik napięcia z rezystorami R1 + R2/R3.



Napięcie stabilizacji jest określone przez stosunek rezystancji elementów dzielnika. Początkowe nastawienie napięcia na bazie tranzystora T1 powinno zapewnić wartość 0,7 V dla założonego napięcia stabilizowanego U_{stab}. Jakakolwiek zmiana napięcia zasilającego tranzystory, czyli napięcia U_{stab} powoduje wzrost napięcia bazy tranzystora T1, w rezultacie czego rosną prądy obu tranzystorów, a zwłaszcza tranzystora T2. Zwiększony spadek napięcia na szeregowym rezystorze R_s kompensuje wzrost napięcia U_{stab}.

Zamiast tranzystorów podanych na rysunku można zastosować dowolne dwa tranzystory komplementarne małej mocy, np. BC148 ÷ BC158 lub BC238 ÷ BC308.

(kos)

Prosta przetwornica do zasilania wzmacniacza

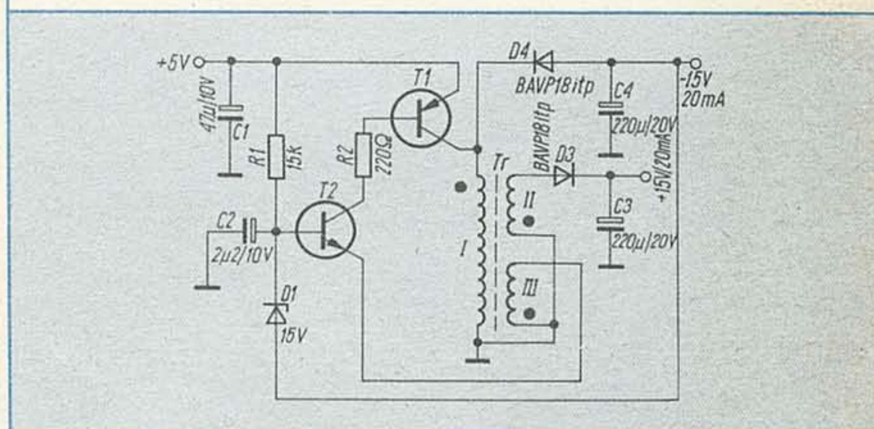
Układ prostej przetwornicy umożliwiający zasilanie wzmacniaczy operacyjnych napięciem zasilającym układy scalone TTL opisano najpierw w materiałach aplikacyjnych firmy Fluke, a potem w numerze 12/1986 „Radio Fernsehen Elektronik". Układ jest interesujący i warto go wypróbować.

Dysponując stabilnym napięciem 5 V z zasilacza do układów TTL można w nieskomplikowany sposób uzyskać napięcia ±15 V do zasilania wzmacniacza operacyjnego. Przetwornica (rys.) jest zbudowana z dwoma tranzystorami komplementarnymi (np. BC328 i BC308). Gdy tranzystor T1 jest nasycony, uzwojenie pierwotne transformatora Tr jest dołączone do napięcia zasilającego 5 V i płynie w nim narastający prąd, który powoduje wystąpienie na uzwojeniu impulsu napięciowego. Impuls ten jest transformowany do uzwojenia III, skąd steruje transformator T2, a za jego pomocą bazę tranzystora T1, działając w kierunku wyłączenia tego tranzystora.

Wyłączenie obu tranzystorów powoduje powstanie impulsów napięciowych, które ładują kondensatory C3 i C4 przez diody D2 i D3. Przy prądzie obciążenia wynoszącym 20 mA, długość tych impulsów wynosi ok. 40 µs; po ich zaniknięciu tranzystory włączają się ponownie.

Napięcie odniesienia do bazy tranzystora T2 jest uzyskiwane z napięcia wyjściowego −15 V.

Przy mocy wyjściowej 600 mW sprawność przetwornicy wynosi 75%. W oryginalnym układzie zastosowano transformator na ferrytowym rdzeniu pierścieniowym (danych nie podano), na którym nawinięto



dwa jednakowe uzwojenia I i II po 120 zwojów i raz III — 2 zwoje. Częstotliwość pracy wynosiła 7 kHz (był to więc prawdopodobnie rdzeń klasy F-1001 lub F-2001 (*przyp. red.*).

Napięcia wyjściowe obu zasilaczy (ujemnego i dodatniego) przy zasilaniu wzmacniacza operacyjnego różnią się od siebie nie więcej niż o 1%. Zmieniając napięcie diody Zenera D1 w zakresie 10 ÷ 15 V można odpowiednio zmieniać napięcia wyjściowe.

L.K.